

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

SEDE QUITO

CARRERA:

INGENIERÍA DE SISTEMAS

Trabajo de titulación previo a la obtención del título de:

Ingeniero de Sistemas

TEMA:

**DESARROLLO DE UNA SOLUCIÓN PROTOTIPO DE SOFTWARE PARA
LA IDENTIFICACIÓN DE MASCOTAS, UTILIZANDO UNA APLICACIÓN
MÓVIL PARA SISTEMA OPERATIVO ANDROID Y TECNOLOGIA NFC
(Near Field Communication)**

AUTOR:

EDGAR LEONARDO RODRÍGUEZ CORTEZ

TUTOR:

FRANKLIN EDMUNDO HURTADO LARREA

Quito, agosto del 2019

CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR

Yo, Edgar Leonardo Rodríguez Cortez, con documento de identificación N° 1717217044, manifiesto mi voluntad y cedo a la Universidad Politécnica Salesiana la titularidad sobre los derechos patrimoniales en virtud que soy autor del trabajo de grado intitulado: “DESARROLLO DE UNA SOLUCIÓN PROTOTIPO DE SOFTWARE PARA LA IDENTIFICACIÓN DE MASCOTAS, UTILIZANDO UNA APLICACIÓN MÓVIL PARA SISTEMA OPERATIVO ANDROID Y TECNOLOGIA NFC (Near Field Communication)”, mismo que ha sido desarrollado para optar por el título de INGENIERO DE SISTEMAS, en la Universidad Politécnica Salesiana, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente.

En aplicación a lo determinado en la Ley de Propiedad Intelectual, en mi condición de autor me reservo los derechos morales de la obra antes citada. En concordancia suscribo este documento en el momento que hago entrega del trabajo final en formato impreso y digital a la biblioteca de la Universidad Politécnica Salesiana.



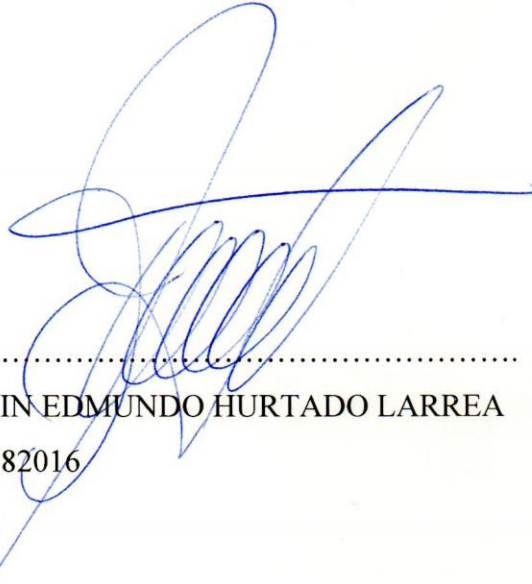
EDGAR LEONARDO
RODRÍGUEZ CORTEZ
CI: 1717217044

Quito, agosto del 2019

DECLARATORIA DE COAUTORÍA DEL TUTOR

Yo, declaro que bajo mi dirección y asesoría fue desarrollado el proyecto técnico, con el tema: “DESARROLLO DE UNA SOLUCIÓN PROTOTIPO DE SOFTWARE PARA LA IDENTIFICACIÓN DE MASCOTAS, UTILIZANDO UNA APLICACIÓN MÓVIL PARA SISTEMA OPERATIVO ANDROID Y TECNOLOGIA NFC (Near Field Communication)” realizado por EDGAR LEONARDO RODRÍGUEZ CORTEZ, obteniendo un producto que cumple con todos los requisitos estipulados por la Universidad Politécnica Salesiana, para ser considerado como trabajo final de titulación.

Quito, agosto del 2019



.....
FRANKLIN EDMUNDO HURTADO LARREA
CI: 1713382016

DEDICATORIA

Es mi deseo como sencillo gesto de agradecimiento, dedicarle mi proyecto de titulación a mi amada esposa Deysy Orbe, que con su apoyo, comprensión y amor me ayudaron a culminar esta etapa de mi vida.

A mis hijos Daniel y Sebastián que son la fuente de inspiración para seguir adelante con el amor que ellos me hacen sentir.

A mis padres: Magui y Fernando, que son fuente de perseverancia y esfuerzo por conseguir los objetivos planteados y nunca dejar de luchar por llegar al final.

A mis primos Paulina y Patricio que sin su ayuda nunca daría inicio con mi carrera.

A mis suegros Fredit y Betty que con sus palabras de apoyo me fortalecieron para culminar mi carrera.

Edgar Leonardo Rodríguez Cortez

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por darme las fuerzas para realizar este proyecto que me ayudo a ser una mejor persona.

Agradezco a mi hermosa familia: Deysy, Daniel y Sebastián que nunca me dejaron desmayar en el camino y me ayudaron en todos los obstáculos que se presentaron.

Agradezco a los docentes del área de sistemas informáticos de la Universidad Politécnica Salesiana, por compartir sus conocimientos a lo largo de la formación de mi carrera, de manera especial, al ingeniero Franklin Hurtado tutor de mi proyecto quien ha guiado con su paciencia, y su rectitud como docente.

Edgar Leonardo Rodríguez Cortez

ÍNDICE

| | |
|--|----|
| INTRODUCCIÓN | 1 |
| Antecedentes..... | 1 |
| Problema | 1 |
| Justificación del tema..... | 3 |
| Objetivo general - Específicos..... | 4 |
| Objetivo General..... | 4 |
| Objetivos Específicos..... | 4 |
| Marco metodológico..... | 5 |
| 1. Marco teórico..... | 6 |
| 1.1. Definición del NFC..... | 6 |
| 1.1.1. Características | 6 |
| 1.1.2. Evolución y avances de la tecnología NFC..... | 6 |
| 1.2. Análisis de la tecnología NFC..... | 9 |
| 1.2.1. Importancia de NFC | 11 |
| 1.2.2. Modos de operación | 12 |
| 1.2.3. Arquitectura de un dispositivo NFC..... | 14 |
| 1.2.4. Seguridad en NFC..... | 14 |
| 1.2.5. Establecimiento de la comunicación NFC | 15 |
| 1.2.6. Definición de Tipos de Registros (RTD) | 16 |
| 1.3. Metodología Extreme Programming | 17 |
| 1.3.1. Características principales metodología XP | 17 |
| 1.3.2. Objetivos principales de esta metodología. | 17 |
| 1.3.3. Fases de XP | 17 |
| 1.4. Aplicaciones web | 18 |
| 1.4.1. Evolución de las aplicaciones web..... | 19 |
| 1.4.1.1. Arquitecturas Cliente – Servidor | 20 |
| 1.4.1.2. Protocolo HTTP y HTTPS | 21 |
| 1.4.1.3. Arquitectura en capas..... | 22 |
| 1.4.1.4. Seguridad en las aplicaciones web..... | 23 |
| 1.4.1.5. Seguridad de la información | 24 |
| 2. Análisis y diseño | 25 |
| 2.1. Análisis del problema..... | 25 |
| 2.2. Análisis de especificaciones técnicas de las etiquetas NFC..... | 26 |
| 2.3. Análisis de especificación de requisitos de software (ERS)..... | 28 |

| | | |
|--------|--|----|
| 2.4. | Análisis de la funcionalidad de software..... | 36 |
| 2.5. | Diseño | 37 |
| 2.5.1. | Conceptualización de la construcción de la aplicación web | 38 |
| 2.5.2. | Arquitectura web para aplicación web y aplicación móvil..... | 39 |
| 2.6. | Modelo de casos de uso..... | 40 |
| 2.6.1. | Funcionalidad de aplicación web para administradores..... | 41 |
| 2.6.2. | Funcionalidad de aplicación web y aplicación móvil para dueños | 43 |
| 2.6.3. | Funcionalidad de aplicación móvil para administradores..... | 44 |
| 2.6.4. | Funcionalidad de autenticación de usuarios | 45 |
| 2.7. | Gestión de datos..... | 46 |
| 2.8. | Base de datos | 46 |
| 2.9. | Diseño de la presentación de la aplicación web..... | 47 |
| 3. | Construcción y pruebas | 48 |
| 3.1. | Estándares de programación..... | 48 |
| 3.2. | Estructura arquitectura en capas | 51 |
| 3.3. | Arquitectura sitio MVC..... | 52 |
| 3.4. | Diagramas de clases..... | 53 |
| 3.4.1. | Diagrama de clases de la capa de negocio | 53 |
| 3.4.2. | Diagrama de clases de la Capa de Entidades | 54 |
| 3.4.3. | Diagrama de clases de la Capa DTO..... | 55 |
| 3.4.4. | Diagrama de clases de la Capa de Datos..... | 56 |
| 3.4.5. | Diagrama de clases de la Capa de Interfaz aplicación web | 57 |
| 3.5. | Código relevante..... | 58 |
| 3.5.1. | Registro de usuarios y encriptación de clave | 58 |
| 3.5.2. | Consulta de información usando javascript y Ajax | 59 |
| 3.5.3. | Lectura y escritura TAG NFC..... | 59 |
| 3.6. | Presentación de la aplicación móvil y página web | 63 |
| 3.6.1. | Ingreso aplicación móvil..... | 63 |
| 3.6.2. | Registro de mascota | 64 |
| 3.6.3. | Perfil administrador | 65 |
| 3.6.4. | Grabar en TAG con tecnología NFC | 66 |
| 3.6.5. | Datos del propietario | 67 |
| 3.6.6. | Usuario no registrado | 70 |
| 3.7. | Pruebas | 71 |
| 3.7.1. | Pruebas funcionales..... | 71 |
| 3.7.2. | Pruebas de carga | 74 |

| | | |
|---------------------------|--|----|
| 3.7.2.1. | Página de inicio | 74 |
| 3.7.2.2. | Página de inicio de sesión | 77 |
| 3.8. | Pruebas de estrés | 78 |
| 3.8.1. | Prueba de estrés con 200 peticiones..... | 78 |
| 3.8.2. | Prueba de estrés con 300 peticiones..... | 79 |
| 3.8.3. | Prueba de estrés con 400 peticiones..... | 79 |
| 3.8.4. | Prueba de estrés con 500 peticiones..... | 80 |
| CONCLUSIONES..... | | 82 |
| RECOMENDACIONES..... | | 83 |
| LISTA DE REFERENCIAS..... | | 84 |

ÍNDICE DE TABLAS

| | |
|---|----|
| Tabla 1: Evolución tecnología NFC Ecuador | 2 |
| Tabla 2: Evolución de la Web. | 20 |
| Tabla 3: Algunos tipos de etiqueta NFC disponibles en el mercado y sus especificaciones .. | 27 |
| Tabla 4: ERS – Autenticación de usuario..... | 28 |
| Tabla 5: ERS – Formulario perfil administrador | 29 |
| Tabla 6: ERS – Formulario perfil dueño de mascota | 29 |
| Tabla 7: ERS – Creación de dueño de mascota | 30 |
| Tabla 8: ERS – Edición de dueño de mascota | 30 |
| Tabla 9: ERS – Búsqueda de dueño de mascota..... | 31 |
| Tabla 10: ERS – Consulta de Mascotas por dueño | 31 |
| Tabla 11: ERS – Ingreso de Mascotas | 32 |
| Tabla 12: ERS –Quitar Mascotas..... | 32 |
| Tabla 13: ERS – Edición Mascota | 33 |
| Tabla 14: ERS – Autenticación de usuarios (móvil)..... | 33 |
| Tabla 15: ERS – Búsqueda Mascotas por Dueño (móvil)..... | 34 |
| Tabla 16: ERS – Edición Mascotas (móvil) | 34 |
| Tabla 17: ERS – Grabar NFC (móvil) | 35 |
| Tabla 18: ERS- Lectura tarjeta NFC (Sin acceso a datos)..... | 35 |
| Tabla 19: ERS- Lectura tarjeta NFC (Con acceso a datos) | 36 |
| Tabla 20: Funcionalidad autenticación de usuario | 45 |
| Tabla 21: Pruebas funcionales- autenticación de usuario..... | 71 |
| Tabla 22: Pruebas funcionales lectura TAG NFC | 72 |
| Tabla 23: Pruebas funcionales registro mascota TAG | 72 |
| Tabla 24: Pruebas funcionales edición datos de mascota..... | 73 |

ÍNDICE DE FIGURAS

| | |
|--|----|
| Figura 1: Evolución tecnología NFC Ecuador | 3 |
| Figura 2: Esquema del modo de funcionamiento pasivo | 10 |
| Figura 3: Esquema del modo de funcionamiento activo | 10 |
| Figura 4: Modos de operación | 13 |
| Figura 5: Esquema de una petición web..... | 21 |
| Figura 6: Arquitectura Multicapa JEE. | 22 |
| Figura 7: Arquitectura Multicapa JEE- Capa intermedia. | 23 |
| Figura 8: Sistema de identificación de mascotas. | 37 |
| Figura 9: Arquitectura web | 39 |
| Figura 10: Casos de uso - Diagrama UML para móvil | 40 |
| Figura 11: Casos de uso - Funcionalidad de aplicación web para administradores | 41 |
| Figura 12: Casos de uso - Funcionalidad de aplicación móvil para dueños de mascotas | 43 |
| Figura 13: Casos de uso - Funcionalidad de aplicación móvil para administradores | 44 |
| Figura 14: Casos de uso - Autenticación de usuario..... | 45 |
| Figura 15: Diagrama conceptual base de datos | 46 |
| Figura 16: Diseño del sitio inicialmente | 47 |
| Figura 17: Estándares de programación - Nombre del proyecto | 48 |
| Figura 18: Estándares de programación - Declaración de clases..... | 49 |
| Figura 19: Estándares de programación - Vistas | 50 |
| Figura 20: Estándares de programación - Controladores | 50 |
| Figura 21: Modelos de datos para la clase controlador..... | 51 |
| Figura 22: Estructura arquitectura en capas | 51 |
| Figura 23: Arquitectura aplicación web MVC | 52 |
| Figura 24: Diagrama de clases de la Capa de Negocio | 53 |
| Figura 25: Diagrama de clases de la Capa de Entidades | 54 |
| Figura 26: Diagrama de clases de la Capa DTO..... | 55 |
| Figura 27: Diagrama de clases de la Capa de Datos | 56 |
| Figura 28: Diagrama de clases de la Capa de Interfaz aplicación web | 57 |
| Figura 29: Código relevante - Registro de usuario y encriptación de clave | 58 |
| Figura 30: Código relevante - Consulta de información usando javascript y Ajax | 59 |
| Figura 31: Ingreso al sistema - Inicio..... | 63 |
| Figura 32: Ingreso página web | 64 |
| Figura 33: Ficha médica..... | 65 |
| Figura 34: Perfil administrador - Menú inicio..... | 65 |
| Figura 35: Perfil administrador aplicación web..... | 66 |
| Figura 36: Grabar en TAG con tecnología NFC..... | 67 |
| Figura 37: Perfil del dueño de la mascota | 69 |
| Figura 38: Datos del dueño de mascota aplicación web | 69 |
| Figura 39: Perfil del usuario no registrado..... | 70 |
| Figura 40: Configuración de número de peticiones en Apache JMeter | 74 |
| Figura 41: Prueba de carga (Página de inicio)..... | 75 |
| Figura 42: Resultados de la prueba de carga (Página de inicio) | 75 |
| Figura 43: Resumen de la prueba de carga (Página de inicio) | 76 |
| Figura 44: Prueba de carga (Página de inicio de sesión)..... | 77 |
| Figura 45: Resultados de la prueba de carga (Página de inicio de sesión)..... | 77 |

| | |
|--|----|
| Figura 46: Resumen de la prueba de carga (Página de inicio de sesión) | 78 |
| Figura 47: Resumen de la prueba de estrés con 200 peticiones..... | 78 |
| Figura 48: Resumen de la prueba de estrés con 300 peticiones..... | 79 |
| Figura 49: Resumen de la prueba de estrés con 400 peticiones..... | 79 |
| Figura 50: Resultado de la prueba de estrés con 500 peticiones | 80 |
| Figura 51: Resumen de la prueba de estrés con 500 peticiones..... | 80 |

Resumen

Se evidencia en la actualidad un significativo incremento de la pérdida o el abandono de las mascotas, de ahí que la presente investigación se plantee como principal objetivo proporcionar una solución tecnológica a dicha problemática haciendo uso del prototipo de software para la identificación de mascotas, utilizando una aplicación móvil para sistema operativo Android y tecnología NFC (Near Field Communication). Cabe destacar que, a pesar de la existencia en el mercado de dispositivos de identificación de mascotas, los mismos no son capaces de brindar un servicio masivo a costos competitivos dado que se encuentran monopolizados por empresas elitistas con infraestructuras prácticamente inaccesibles para las tecnologías de mayor difusión entre los potenciales clientes. La metodología utilizada en la investigación es del tipo Extreme Programming la cual se revela como altamente flexible, detallando la posibilidad de mejora continua de habilidades, fortaleciendo el trabajo en equipo, así como la capacitación del personal en pos de crear un ambiente laboral favorable.

De los resultados derivados de la investigación se evidencia plena factibilidad operativa y económica de la implementación del prototipo de software para la identificación de mascotas, utilizando una aplicación móvil para sistema operativo Android y tecnología NFC (Near Field Communication). Destacando la diversificación del servicio web al ser accesible tanto en la aplicación móvil como por el sitio web, deja en evidencia una significativa practicidad de la misma ante las necesidades y exigencias de los dueños de mascotas.

Abstract

There is currently a significant increase in the loss or abandonment of pets, hence the present research is proposed as the main objective to provide a technological solution to this problem using the prototype of software for the identification of pets, using a mobile application for Android operating system and NFC technology (Near Field Communication). It should be noted that despite the existence of pet identification devices in the market, they are not capable of providing a massive service at competitive costs given that they are monopolized by elitist companies with infrastructures that are practically inaccessible for the most widespread technologies. The client powers. The methodology used in the research is of the type Extreme Programming which is revealed as highly flexible, detailing the possibility of continuous improvement of skills, strengthening teamwork as well as the training of personnel in order to create a favorable work environment.

From the results derived from the research, full operative and economic feasibility of the implementation of the software prototype for the identification of pets is demonstrated, using a mobile application for Android operating system and NFC (Near Field Communication) technology. Highlighting the diversification of the web service to be accessible both in the mobile application and the website ensures, reveals a significant practicality of the same to the needs and requirements of pet owners.

INTRODUCCIÓN

Antecedentes

Junto con el crecimiento de la población humana, el número de animales domésticos ha aumentado, en entornos urbanos, los desafíos y las necesidades de la vida moderna se están volviendo cada vez más importantes y valiosos enlaces que históricamente han vinculado a ellos. Sin embargo, las características y el ritmo turbulento de la vida urbana son a veces hostiles a los animales domésticos, lo que resulta en una alta tasa de pérdidas de animales domésticos.

Cuando esto sucede, las personas generalmente recurren a los asistentes de redes sociales que informan de estos eventos en sitios especializados con la finalidad de poder encontrar sus mascotas más fácilmente. Sin embargo, debido a la gran cantidad de información procesada y la falta de organización, se duplica la información, y aquellos que pueden ayudar activamente a resolver el problema no siempre son informados.

En el nivel emocional, las mascotas proporcionan a la sociedad seguridad y felicidad para las personas. En relación con los problemas y necesidades de la vida moderna, estas relaciones se han vuelto particularmente relevantes en los últimos años. En el caso específico de Quito, según estimaciones del Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, en 2016, el número de mascotas extraviadas era de 903,573, de los cuales solo el 10% eran de personas sin hogar (Alaines, 2016).

Problema

En las zonas urbanas, debido a diversos factores como la densidad de la población, el ruido, la falta de seguridad, la irresponsabilidad de los propietarios, entre otras cosas, algunas mascotas se pierden inevitablemente, sin que exista éxito en un alto porcentaje de recuperación de mascotas, esto se debe en gran parte a la falta de una plataforma o herramienta para una respuesta rápida y efectiva de la información de los propietarios de las mascotas a los que se les pueda contactar, dado que los actuales collares solo permiten el grabar el nombre de las mascotas.

Una mascota desaparecida, crea consecuencias psicológicas y emocionales negativas para los dueños y las mascotas debido a los fuertes lazos emocionales que los unen. Los animales que no regresan con sus dueños tienen la capacidad de sobrevivir gracias a su adaptación a los medios urbanos, se convierten en animales callejeros y en consecuencia se convierten en un problema de salud pública que pone a la comunidad en riesgo.

Sin embargo, a pesar de la ausencia de estadísticas oficiales, se estima que esto solo se refiere al período 2015-2018. Esta organización practicó la eutanasia de aproximadamente 13,000 animales callejeros. De ahí la necesidad de crear un TAG que se pueda leer en un aplicativo móvil mediante tecnología NFC la misma que ha evolucionado de forma significativa en el país.

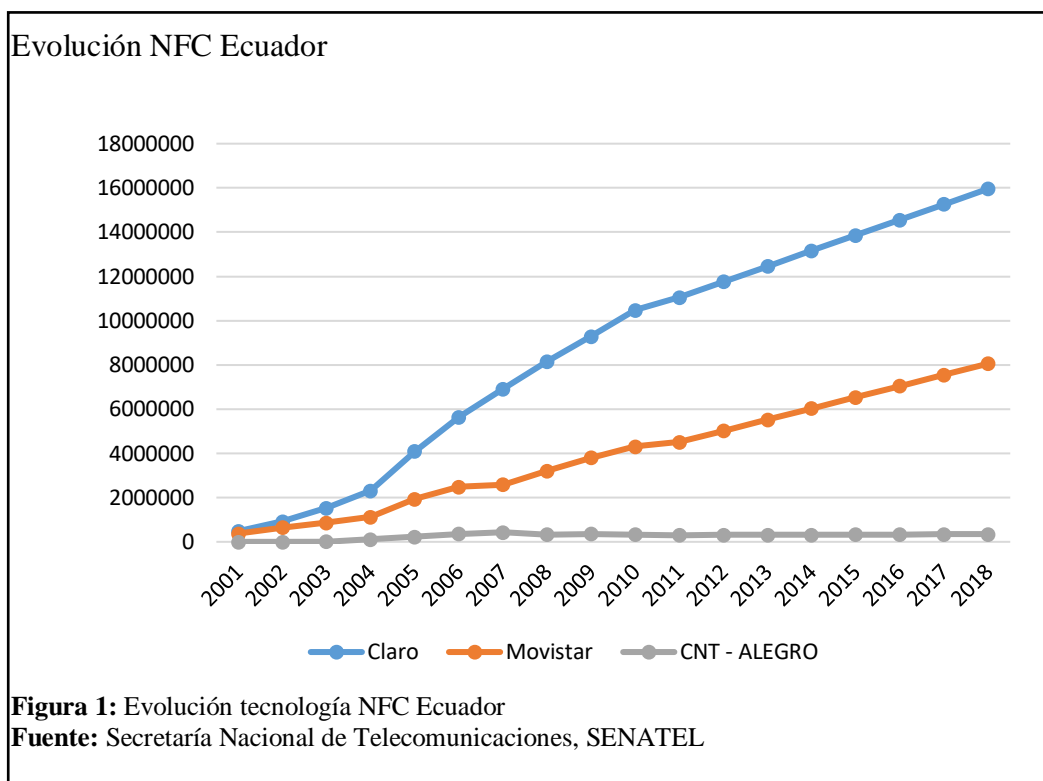
A continuación, se presenta un análisis de la evolución NFC sobre la base de información estadística proporcionada por la Secretaría Nacional de Telecomunicaciones, SENATEL. En Ecuador en los últimos 11 años ha aumentado constantemente, destacando los picos de crecimiento más altos registrados entre 2004 y 2010, 27.21% a 104.39%; después de eso, hay un crecimiento gradual pero menos acelerado hasta 2012, cuando la densidad de líneas activas alcanza el 113.50%, lo que significa que hoy en día casi todos los ecuatorianos tienen un teléfono móvil con tecnología NFC, esto no es tan realista porque muchos usuarios tienen múltiples teléfonos móviles u otros dispositivos móviles para acceder a datos como llaves, módems, tabletas, etc. En algunos casos, el usuario ha decidido unirse a la línea activa de cada operador existente en Ecuador.

Tabla 1: Evolución tecnología NFC Ecuador

| Años | Claro | Movistar | CNT - ALEGRO | Total líneas |
|-------------|----------|----------|-----------------|-----------------|
| 2001 | 483982 | 375170 | 0 | 859152 |
| 2002 | 920878 | 639983 | 0 | 1560861 |
| 2003 | 1533015 | 861342 | 3804 | 2398161 |
| 2004 | 2317061 | 1119757 | 107356 | 3544174 |
| 2005 | 4088350 | 1931630 | 226352 | 6246332 |
| 2006 | 5636395 | 2490002 | 358653 | 8485050 |
| 2007 | 6907911 | 2582436 | 433275 | 9923622 |
| 2008 | 8156359 | 3211922 | 323967 | 11692248 |
| 2009 | 9291268 | 3806432 | 356900 | 13454600 |
| 2010 | 10470502 | 4314599 | 333730 | 15118831 |
| 2011 | 11057316 | 4513874 | 303368 | 15874558 |
| 2012 | 11757906 | 5019686 | 309271 | 17086863 |

| | | | | |
|-------------|----------|---------|--------|----------|
| 2013 | 12458496 | 5525498 | 315174 | 18299168 |
| 2014 | 13159086 | 6031310 | 321077 | 19511473 |
| 2015 | 13859676 | 6537122 | 326980 | 20723778 |
| 2016 | 14560266 | 7042934 | 332883 | 21936083 |
| 2017 | 15260856 | 7548746 | 338786 | 23148388 |
| 2018 | 15961446 | 8054558 | 344689 | 24360693 |

Fuente: Secretaría Nacional de Telecomunicaciones, SENATEL



Justificación del tema

Las advertencias sobre mascotas pérdidas o fugas son más comunes en las redes sociales de grupos de ganado en el sur de Ecuador, particularmente en Cuenca. Este espacio se ha convertido en una plataforma para prevenir la venta ilegal de mascotas, como perros y gatos. Aunque no hay datos oficiales sobre robos domésticos, los grupos reciben informes diarios sobre perros y gatos desaparecidos. La Fundación Peluditos recibe un promedio de 10 informes diarios, la Fundación Arca maneja un número similar, aunque no todos pueden considerarse un robo. (Jackeline Beltrán Redactora (I), 2015)

La introducción de un sistema de identificación de mascotas es una nueva aplicación práctica de la tecnología NFC, ampliamente integrada en muchos dispositivos cotidianos. El uso de esta tecnología para la implementación del sistema propuesto

en este proyecto tiene como una fortaleza interesante la usabilidad, además hace que el uso de una función sea cada vez más común en los teléfonos y dispositivos móviles. Por lo tanto, no sería necesario comprar costosos dispositivos especiales para leer o escribir para interpretar la información contenida en la TAG (etiqueta NFC).

Cualquier persona con un dispositivo habilitado para NFC puede obtener información sobre una mascota perdida, como el nombre, la raza y el registro de la vacuna; Además de los datos de su titular. Este sistema no es invasivo y le permite actualizar los datos en cualquier momento desde cualquier computadora, lo que permite gestionar el registro del propietario del animal. Con el tiempo, se espera que la difusión de esta tecnología en un número creciente de dispositivos portátiles reduzca drásticamente la cantidad de mascotas perdidas.

Objetivo general - Específicos

Objetivo General

El objetivo principal de este proyecto es analizar y desarrollar una solución prototipo de software para la identificación de mascotas, utilizando una aplicación móvil para sistema operativo Android y tecnología NFC (Near Field Communication).

Objetivos Específicos

Analizar los requerimientos tecnológicos necesarios para la creación de la aplicación móvil que permitiría leer información de los TAG con tecnología RFID que son compatibles con la tecnología NFC.

Implementar una aplicación web que controle todos los temas de ingreso y edición de información de las mascotas y de sus respectivos dueños, dando la opción de grabar la información simplificada en un TAG único para cada mascota.

Desarrollar un servicio web que se encuentre en el servidor y que permita ser consumido tanto por una aplicación móvil como por el sitio web del proyecto para obtener la información de las mascotas, dueños y de salud de la mascota.

Implementar una aplicación móvil que permita a los dueños y personas con dispositivos inteligentes que tengan incorporados la tecnología NFC, visualizar la información de cada mascota.

Realizar pruebas de funcionamiento incorporando un TAG NFC al medallón de una mascota (perro o gato) y realizando el ingreso de información importante de cada dueño y luego verificar dicha información con uso de datos y sin uso de datos para verificar la información contenida en el TAG y la información entregada por el servicio web.

Marco metodológico

La metodología elegida fue Extreme Programming XP, que representa los siguientes pasos:

Fase I. Planificación: durante esta fase, parte del análisis, durante el cual las historias de usuario se desarrollan de acuerdo con los requisitos funcionales detectados para este sistema.

Fase II. Diseño: desarrollo de una interfaz gráfica de sistema, diseño de DB y modelo de implementación.

Fase III. Desarrollo: esta es la parte donde se desarrolla la codificación para el funcionamiento del sistema y desde la cual se debe llevar a cabo la interacción del usuario.

Fase IV. Prueba: esta es la fase donde el usuario realiza las pruebas apropiadas del sistema, dando sus observaciones para regresar de la fase III hasta que el usuario corrija el sistema.

1. Marco teórico

1.1. Definición del NFC

Near Field Communication (NFC) es una tecnología de comunicación corta que le permite intercambiar datos entre dos dispositivos en una red inalámbrica. Es compatible con las infraestructuras RFID porque es el derivado (Chantre, 2010). En 2003, fue aprobado como una norma ISO / IEC, esta investigación condujo a la aparición de la tecnología Near Field Communication (NFC), que también es compatible con los estándares de tarjetas sin contacto

El sistema de corto alcance consta de dos elementos: un iniciador y un objetivo, en el que cualquier dispositivo con tecnología NFC puede asumir las funciones o el comportamiento de una de estas partes. La tecnología NFC se puede instalar en cámaras, reproductores, televisores, teléfonos móviles e incluso controles remotos.

1.1.1. Características

NFC proporciona comunicaciones de radio cortas a través de un campo magnético, permitiendo el intercambio de datos y operando en un entorno donde los periféricos están separados por 4 cm. El sistema se controla en la banda de frecuencia sin licencia $f_c = 13.56$ MHz y el ancho de banda oscila a una frecuencia de 7 kHz en cada lado f_c . Los mensajes pueden ser semidúplex o completos (Niño, 2016). Se utiliza el esquema de modulación ASK y la codificación Manchester. Hay tres velocidades de transferencia de 106, 212 y 404 Kbps, definidas por el dispositivo que inicia la conexión.

Un dispositivo NFC que comienza a comunicarse y controlar el intercambio de información se denomina iniciador (como lector RFID) y el que responde al iniciador se denomina objetivo, la comunicación se puede hacer en modo activo o pasivo.

1.1.2. Evolución y avances de la tecnología NFC

La tecnología NFC es un acoplamiento de tecnología de identificación sin contacto (RFID) y tarjetas inteligentes diseñadas para asegurar las comunicaciones de

dispositivos electrónicos móviles. El 5 de septiembre de 2002, Philips y Sony colaboraron para encontrar un protocolo compatible con dos tecnologías de tarjetas sin contacto en el mercado: Philips Mifare y Sony FeliCa.

Como opera a una frecuencia de 13,56 MHz, que se encuentra en el espectro de radiofrecuencia indicado por la banda ISM3, por lo que no se requiere una licencia administrativa para la operación, la velocidad de transmisión puede ser 106 Kbps, 212 Kbps y 424 Kbps, y la distancia de conexión es inferior a 20 centímetros. Esta tecnología proporciona una conexión simple, intuitiva y segura entre dispositivos electrónicos. Cabe señalar que esta tecnología no fue diseñada para transmitir grandes cantidades de datos, sino para intercambiar información rápidamente de forma eficiente y segura.

El 28 de mayo de 2003, Philips y Visa anunciaron su alianza para trabajar con la tecnología NFC, según Philips, que suministrará los chips, y Visa convencerá a los comerciantes para que se hagan cargo de esta tecnología. El 8 de diciembre de este año, esta nueva tecnología ya está basada en estándares (Doleman, 2014).

En 2005, Nokia probó la capacidad de NFC con su teléfono móvil Nokia 3220 y RMV (Rhein-MainVerkehrsverbund), una autoridad regional de transporte público con sede en Hanau, Alemania. Actualmente, se está utilizando una alternativa de pago sin contacto y se ha extendido a varias tiendas en la ciudad. A finales de 2006, unos 80 miembros se habían unido al foro de la NFC. En enero de 2007, Nokia lanzó el primer teléfono móvil totalmente integrado del mundo con tecnología NFC: el Nokia 6131 NFC. El clásico Nokia 6212 siguió en abril de 2008 como parte de una creciente gama de dispositivos NFC (Sabella, 2016).

El 14 de noviembre de 2007, Philips y Sony Corporation anunciaron la creación de Moversa, una compañía que facilitará la implementación mundial de aplicaciones de tarjetas inteligentes sin contacto en teléfonos móviles que utilizan Near Field Communication (NFC), el desarrollo y venta de un chip seguro cuando se usa con el chip NFC creará una plataforma universal sin microcircuitos de contacto para teléfonos móviles, que se puede usar en todo el mundo, para diversas aplicaciones de

contacto, como pagos móviles y boletos de transporte, a cualquier sitio (Doleman, 2014).

En 2011, el 1% de los dispositivos móviles disponibles en el mercado estaban equipados con tecnología NFC. Los siguientes fueron los principales teléfonos móviles que incorporaron tecnología NFC, lanzados al mercado en 2011: el teléfono móvil Galaxy Nexus, presentado por Samsung y Google, con una versión de Android 2.3.

Samsung Galaxy S II, disponible en dos versiones, una con tecnología NFC para países donde las necesidades del mercado lo requieren con la introducción de esta tecnología y la otra sin la tecnología NFC (Chantre, 2010). A principios de mayo de 2011, RIM anunció dos nuevos teléfonos: el nuevo BlackBerry Bold 9900 y 9930, basado en la nueva plataforma administrada por el sistema operativo BlackBerry 7 y, según RIM, diseñó para las últimas tecnologías de comunicación, Multimedia y rendimiento para usuarios de todo el mundo. BlackBerry Bold 9900 y 9930 incluyó soporte integrado para Near Field Communication (NFC).

Nokia presenta sus nuevos teléfonos móviles NFC, Nokia C7 y Nokia 603, el Nokia C7 con un auricular compatibles para obtener una conexión inalámbrica rápida o toque otro teléfono NFC para compartir fotos, videos, contactos y jugar partidas multijugador. Además, introdujo un tipo de tableta, cuyo nombre es Nokia N9, que es una tableta MeeGo de alto rendimiento, que comenzó a venderse a principios de septiembre de 2011.

Acer ingresó al mercado de teléfonos móviles NFC en Francia con un dispositivo llamado Acer Express E320 y podría comunicarse con todos los teléfonos inteligentes Android con tecnología NFC (Coskun, 2014). LG T530, lanzado por LG Electronics Electronics, es un teléfono con pantalla táctil, está disponible en Francia bajo el nombre de LG EGO. El primer teléfono NFC del fabricante chino de teléfonos móviles Huawei, es Huawei Sonic, es un dispositivo Android con una antena NFC integrada en la parte posterior de la tapa de la batería.

Según Juniper Research, el 10-12% de los dispositivos móviles incorporan tecnología NFC en 2012, y se estima que esta cifra aumentará en un 20% en 2014. El informe de ABI Research indica que el 85% de todos los dispositivos móviles nuevos que se entregarán en 2016 tendrán tecnología NFC.

1.2. Análisis de la tecnología NFC

NFC es una tecnología inalámbrica que permite la comunicación de corto alcance entre dispositivos conectados directamente. La tecnología funciona por inducción magnética y trabaja en el espectro de frecuencia de radio sin licencia. Las lengüetas (etiquetas) se insertan en el dispositivo (que puede ser dispositivos móviles tales como teléfonos móviles, PDAs o estaciones NFC, tales como un ticket o una tarjeta de pago). NFC permite a los dispositivos permanecer juntos para intercambiar información, de una manera u otra (Doleman, 2014).

NFC se basa en tecnología RFID (identificación por radiofrecuencia), compatible con mucho más que los sistemas de transporte sin contacto y soluciones de boletería utilizados en todo el mundo para proporcionar el tráfico rápido y sin problemas a los usuarios de los sistemas de transporte público.

NFC es una tecnología de plataforma abierta, la comunicación NFC es entre dos objetos (peer-to-peer), este protocolo opera en la banda de 13,56 MHz, que significa que no hay restricciones y no se requiere licencia para su uso, el rango de trabajo de este estándar es de menos de 20 cm (Sabella, 2016). NFC soporta dos modos de funcionamiento, todos los dispositivos estándar tienen modos activos y pasivos:

Pasivos: Son dispositivos que generan un campo electromagnético y el otro controla la carga de energía generada por el campo magnético para la transmisión de datos. El iniciador del mensaje es responsable de crear el campo electromagnético.

Esquema funcionamiento pasivo

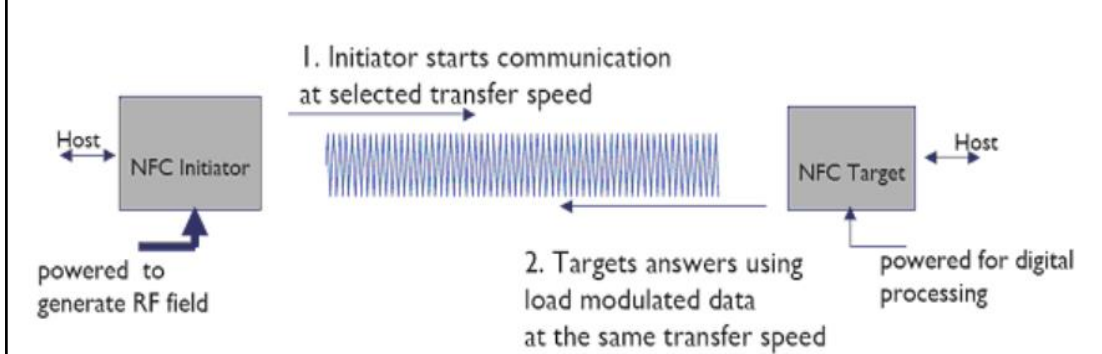


Figura 2: Esquema del modo de funcionamiento pasivo
Fuente: (Niño, 2016)

Activos: Ambos dispositivos crean su propio campo electromagnético, que utilizarán para transmitir datos (Tubay, 2017).

Esquema funcionamiento activo

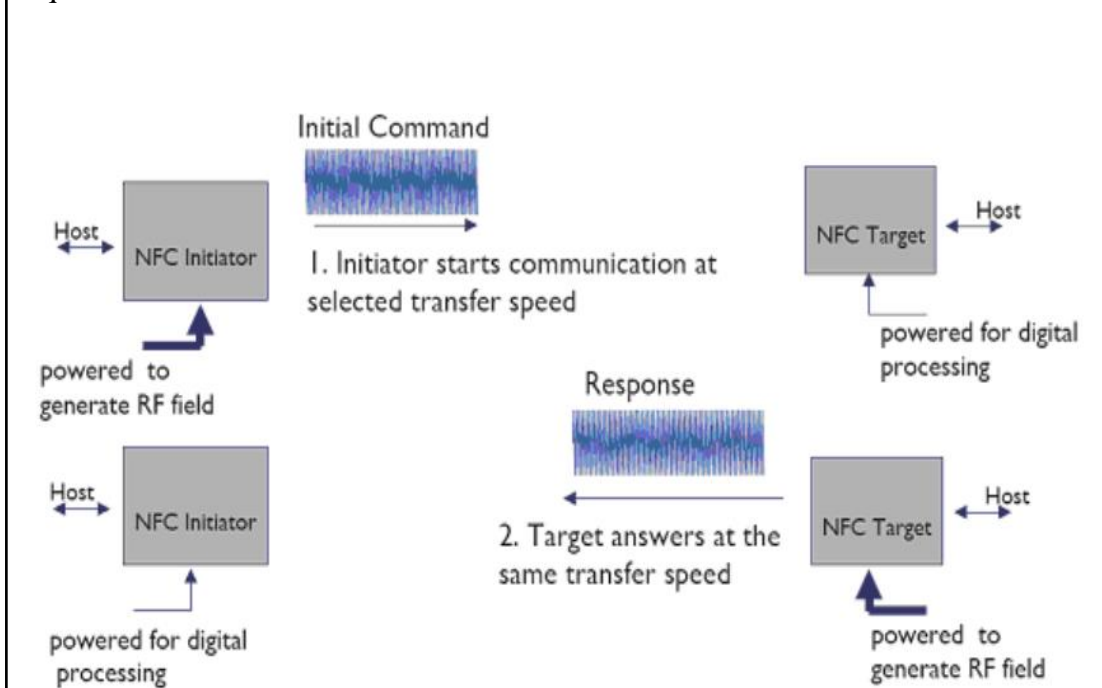


Figura 3: Esquema del modo de funcionamiento activo
Fuente: (Pérochon & Hébuterne, 2014)

NFC se caracteriza porque cuando se establece una conexión entre un dispositivo y otro, se realiza una secuencia de fases:

- Descubrimiento.
- Autenticación.
- Negociación.

- Transferencia.
- Reconocimiento.

Con los dispositivos móviles con tecnología NFC, los usuarios pueden acceder fácilmente a los servicios o realizar operaciones con varias características de sus dispositivos.

1.2.1. Importancia de NFC

La tecnología NFC es importante por las siguientes razones:

Alcance y disponibilidad: La tecnología NFC puede caber en cualquier teléfono del mundo. Esto le dará a la tecnología un gran potencial como teléfono móvil. Al integrar la tecnología NFC en los teléfonos móviles, los usuarios pueden acceder a una gama de nuevos servicios a través de sus teléfonos (Kazmi, 2012).

Variedad de uso: La NFC se puede utilizar para diversas actividades desde el pago de productos hasta la compra de boletos o la apertura de nuevos servicios.

Fácil de usar: Debido a que NFC requiere la comunicación de dos dispositivos, esta tecnología simplifica muchas cosas: abre un navegador web en un teléfono móvil, conecta automáticamente dos dispositivos Bluetooth para un fácil acceso a la red.

Seguridad: La tecnología NFC requiere que el usuario active manualmente el dispositivo o registre el dispositivo móvil junto a otro dispositivo móvil o estación NFC para activar el servicio o intercambiar información.

Al mismo tiempo, la tecnología obliga al usuario a tomar medidas de confirmación de transacción o de intercambio, también es posible crear múltiples niveles de seguridad en un dispositivo NFC.

Servicios de valor agregado: La tecnología NFC permite a los usuarios acceder a servicios adicionales que de otra forma no estarían disponibles al comprar boletos o al pagar con una tarjeta. Como es el caso de los usuarios móviles de prepago que pueden acceder a su saldo actual a través de aplicaciones del teléfono, para que los

usuarios de teléfonos NFC puedan acceder a esta información a través de su dispositivo. Además, los dispositivos NFC pueden acceder a la red inalámbrica para agregar crédito a un dispositivo agotado.

Infraestructura: NFC es compatible con una estructura sin contacto utilizada como plataforma para boletos, transporte y pagos en todo el mundo. Los dispositivos móviles NFC se pueden fabricar fácilmente utilizando sistemas de transporte básicos que no usan contactos para acceder a un servicio, por ejemplo, basados en el sistema MIFARE. También es compatible con el método de pago más popular en el mundo (tarjetas de crédito y débito) (Coskun, 2014).

La distribución de la tecnología NFC en los entornos de contacto actuales es muy simple, los usuarios saben qué es un sistema de trabajo y la mayoría de la infraestructura ya está instalada; la implementación de NFC es una ampliación de los servicios existentes, pero se complementa con un elemento adicional de la interfaz de usuario y la conexión a Internet.

1.2.2. Modos de operación

Dado el modo de operación, NFCIP-1 y NFCIP-2 son los protocolos más significativos (Sabella, 2016), a continuación, se describen brevemente:

NFCIP-1: combina dos protocolos de comunicación relacionados con RFID, como MIFARE y FeliCa, e incluye nuevos protocolos de transporte.

NFCIP-2: le permite combinar NFC con lectores RFID, lo que garantiza la compatibilidad.

Como se mencionó anteriormente, hay dos formas de establecer una comunicación:

Modo pasivo: debe haber un dispositivo que reciba y otro que transmita, este último tiene su propia fuente de alimentación para la operación y debe generar una señal para el intercambio de datos. Por otro lado, el aparato receptor no tiene baterías y debe usar el campo de señal incidente del transmisor para controlar sus circuitos (Pérochon & Hébuterne, 2014).

Modo activo: los dispositivos tienen su propia energía, por lo que pueden generar un campo electromagnético para la transmisión de datos.

Los dispositivos NFC, puede comunicarse en vivo con otro usuario, actuando como una etiqueta (TAG) o un lector / escritor. En este sentido, el Foro de la NFC define lo siguiente:

Modo de operación: Conexión de igual a igual se utiliza cuando se necesita transferir una pequeña cantidad de datos (varios kilobytes). Si desea aumentar la cantidad de datos en la transmisión, la tecnología NFC se utiliza para indicar una conexión inalámbrica con los medios necesarios para la comunicación, como Bluetooth.

Lectura / Escritura: en este modo, tiene la opción de leer y escribir etiquetas (TAG).

El dispositivo puede leer cuatro tipos de accesos directos definidos en el Foro NFC, una vez establecida la conexión, es posible intercambiar el texto (en pequeñas cantidades), la dirección de Internet o el número de teléfono (Andre, 2014).

Emulación de tarjeta inteligente: el lector puede identificar el dispositivo NFC como si fuera una etiqueta (TAG) NFC o una tarjeta inteligente, este modo se puede utilizar para métodos de pago, banca y control de acceso.



1.2.3. Arquitectura de un dispositivo NFC

En el dispositivo móvil NFC, es posible distinguir dos componentes principales:

Antena inteligente y NFC: este kit le permite intercambiar datos entre sistemas NFC en un campo muy cercano utilizando un campo magnético. El chip se conecta al controlador de banda base del teléfono, responsable de las comunicaciones móviles.

Secure Element (SE): es un chip independiente que contiene aplicaciones basadas en claves de seguridad para proteger las transacciones, existen varias implementaciones para este elemento y difieren en su posición en el teléfono celular (Tubay, 2017).

Aquí están las implementaciones del elemento de seguridad e incluido en el diagrama móvil: es la arquitectura más utilizada en proyectos en todo el mundo, en este caso, el sistema operativo podría ser un chip ya instalado en la placa base o conectado a él. Su principal ventaja es que ya cuenta con todos los certificados de hardware y software necesarios pero este modelo tiene problemas cuando el usuario desea cambiar de teléfono y debe administrar la información de identificación de pago.

Tarjeta de memoria utilizada como sistema operativo: En esta implementación, la tarjeta de memoria contiene un chip con un microcontrolador y una memoria flash.

Tarjetas SIM como SE: esta decisión es más sorprendente para los operadores, ya que toda la gestión de la información dependerá de usted. En este modelo, la tarjeta SIM incluye una aplicación de pago (Kazmi, 2012).

1.2.4. Seguridad en NFC

NFC solo no proporciona comunicaciones seguras, protege contra escuchas ilegales y es vulnerable a los cambios de datos. Por esta razón, se recomienda encarecidamente que las aplicaciones usen protocolos criptográficos para establecer un canal seguro (Campa Ruiz, 2011). Sin embargo, a pesar de estos serios problemas de seguridad, este aspecto se ve contrarrestado por la distancia de trabajo requerida

para su operación, ya que las transacciones solo pueden activarse en un número muy limitado de actividades, lo que limita considerablemente el uso de la tecnología sin que el usuario lo sepa.

La simplicidad de interactuar con el dispositivo intrínsecamente aporta seguridad y confianza. Además, debido a la corta distancia, se eliminan los errores de comunicación, se garantiza una mayor eficiencia de la transferencia de datos y es necesario que el potencial usuario malintencionado se encuentre en el mismo radio corto que el usuario podría lograr fácilmente.

1.2.5. Establecimiento de la comunicación NFC

En los sistemas NFC, hay cinco pasos importantes involucrados en la creación de una transacción. Estas fases son:

- **Descubrimiento:** Durante esta fase inicial, los dispositivos se siguen y luego inician el reconocimiento.
- **Autenticación:** Cada dispositivo verifica si sus pares están permitidos en el otro extremo o si se debe establecer una conexión segura utilizando el cifrado apropiado.
- **Negociación:** Se definen parámetros de velocidad de transferencia, la identificación del dispositivo, la aplicación y, si corresponde, la acción solicitada.
- **Transferencia:** En esta fase, el intercambio de datos ya se puede hacer.
- **Confirmación:** El destinatario reconoce el establecimiento de la comunicación y la transmisión de los datos.

Un aspecto que no debe descuidarse durante las transacciones es la seguridad, teniendo esto en cuenta, puede utilizar el cifrado triple AES y DES para emular la protección que ofrece una tarjeta de crédito inteligente (Chantre, 2010).

Formato de datos

Para las etiquetas y dispositivos para comunicarse entre sí, así como para la compatibilidad de diferentes dispositivos entre NFC y RFID, el Foro NFC ha definido un formato de datos estandarizado (Andre, 2014).

1.2.6. Definición de Tipos de Registros (RTD)

Contiene recomendaciones para especificar los tipos de registros que se pueden incluir en un mensaje NDEF. Esta especificación es compatible con algunas aplicaciones NFC. El Foro NFC define dos tipos: los tipos externos del foro NFC y los tipos conocidos del foro NFC, que son los primeros creados para permitir que otras instancias determinen sus propios tipos (Coskun, 2014).

Con respecto a los tipos conocidos de foros NFC, se debe decir que ha sido estandarizado por las especificaciones del foro NFC, que contienen recomendaciones para el procesamiento y presentación de datos son:

- **Tipo de entrada de texto:** solo texto sin formato, no se asigna ninguna aplicación específica.
- **Identificador uniforme de recursos (URI) Tipo de registro:** dirección de correo electrónico, direcciones de internet, números de teléfono u otros códigos de identificación.
- **Tipo de entrada de entrada inteligente:** esta es una extensión del tipo de entrada URI que proporciona más información sobre el URI, como iconos o acciones recomendadas.
- **Tipo de registro de control común:** proporciona un marco para cualquier actividad de control.
- **Tipo de registro de la firma:** la firma debe ser confirmada por la exactitud de los datos.
- **Transferencia de conexión:** proporciona la transferencia de una conexión NFC a otra tecnología de comunicación con una mayor velocidad de transferencia de datos (por ejemplo, Bluetooth).

1.3. Metodología Extreme Programming

Extreme Programming es una metodología flexible que se enfoca en mejorar continua de habilidades, siendo una clave para estructurar de mejor manera el desarrollo de software, mejorar el trabajo en equipo, capacitar a los desarrolladores y crear un entorno laboral favorable. XP se basa en una retroalimentación constante entre el cliente y el equipo de desarrollo. En este caso, la ausencia de un cliente con delimitadores se realizará con especificaciones comunes.

Esta metodología se enfoca en aquellos que producen y usan software, reduciendo así el costo de la modificación de todas las fases del ciclo de vida del sistema. XP ha sido identificado como particularmente adecuado para proyectos con requisitos menos específicos y altamente variables y con alto riesgo técnico. Es debido a estas características que la metodología correcta debe llevar a cabo este proyecto. En lugar de planificar, analizar y planificar para un futuro lejano, hágalo todo el proceso de desarrollo.

1.3.1. Características principales metodología XP

- Metodología basada en prueba y error.
- Basada en valores y prácticas.
- Expresada en 12 Prácticas–Conjunto completo–Se complementan unas a otras–Son identificadas desde hace tiempo, la novedad es unirlos.

1.3.2. Objetivos principales de esta metodología.

- Fundar las mejores prácticas de Ingeniería de Software en la creación de proyectos.
- Perfeccionar el rendimiento de los proyectos.
- Asegurar la calidad del Software haciendo que este supere las expectativas del cliente.

1.3.3. Fases de XP

A continuación se detallan las fases de la metodología Extreme Programming.

Fase de exploración: Esta es la fase que define el objetivo general del proyecto. El cliente decide lo que necesita escribiendo "historias de usuario". Basados en esta información, los programadores evalúan los tiempos de desarrollo. Las estimaciones en esta etapa son primarias y pueden variar según los análisis más detallados en cada repetición. Puede durar unas pocas semanas y por lo tanto proporciona una visión general del sistema y de todo el período.

Fase de planificación: Es un paso breve en el que el suscriptor, los gerentes y el equipo de desarrollo acuerdan el orden en que se implementan. Historias de usuario y entrega asociada, esta fase suele ser una o más reuniones de planificación de grupo.

Fase de iteraciones: La funcionalidad se desarrolla en esta etapa y crea un resultado funcional al final de cada resultado, que agrega las historias de usuario asignadas a las iteraciones. Dado que no hay datos para el análisis y desarrollo en el historial del usuario, al comienzo de cada repetición, las operaciones analíticas necesarias, que recopilan todos los datos necesarios, se realizan con el cliente. Por lo tanto, el cliente debe participar activamente en esta fase del ciclo y las iteraciones se utilizan para medir el progreso del proyecto y la iteración es un indicador claro de progreso sin errores.

Fase de puesta en producción: Aunque los módulos funcionales se entregan sin errores al final de cada iteración, puede ser conveniente que el cliente no inicie el sistema en ejecución hasta que todas las funciones estén disponibles. En esta etapa, no se realiza ningún desarrollo funcional adicional, pero pueden ser necesarias algunas modificaciones de precisión

1.4. Aplicaciones web

Las aplicaciones web tienen mucho éxito debido a que es independiente del sistema operativo instalado por el usuario y brinda la posibilidad de obtener cualquier tipo de servicio como correo electrónico, compras en línea, administración de bancos, blogs, foros, etc. El éxito se basa en el concepto de interacción que admiten las aplicaciones web con el usuario.

Las ventajas que se encuentran a la hora de diseñar aplicaciones web son varias, entre las principales se pueden considerar las siguientes (Cardador, 2014):

- No hay nada que instalar desde un cliente.
- No hay problemas para actualizar la versión. Todos usan la misma versión.
- Centralización de la información.
- No requiere ningún sistema operativo, software o hardware específico.
- Puede trabajar en cualquier lugar si tiene una computadora y una conexión web.

1.4.1. Evolución de las aplicaciones web

Apareciendo en los años 90, la web 1.0 fue la primera forma de acceso a la información, contando en su totalidad con páginas estáticas de solo lectura. Para el año 2004 se acuña el término de la Web 2.0, un fenómeno social que cambió para siempre la relación entre la información y la comunicación con el usuario, ya que lo hizo parte de ella.

En el año 2010 fue operativa la Web 3.0, es asociada a la web semántica refiriéndose al uso de un lenguaje en la red, es decir realiza búsqueda de contenidos a través de palabras clave. Al comienzo del año 2016 comienza a reconocerse una nueva etapa, la Web 4.0 que propende a la inteligencia con característica de predicción (Latorre, 2018, pp. 2-7), en la tabla 1 se puede observar un resumen acerca de la evolución de la Web.

Tabla 2: Evolución de la Web.

| La Web | Características | Ventajas | Desventajas |
|---------|---|--|---|
| Web 1.0 | Estática Centralizada Secuencial Solo lectura No Interactiva | Mostraba información al usuario sobre temáticas requeridas. | No permitía la interacción entre el Sitio y los usuarios. Universo de datos que en su mayoría eran estáticos. |
| Web 2.0 | Colaborativa Intercambio ágil de Información. Dinámica Interactiva | Cambia la forma en la que los usuarios perciben la información en línea. Basa su funcionamiento en comunidades de usuarios. Cuenta con nuevos servicios como: Redes sociales, Blogs, wikis, chat, foros, galerías fotográficas, entre otros | Al basar su funcionamiento en comunidades de usuarios no todo en la red es lo que parece, así que se introducen los términos de suplantación de identidad, cyberacoso y demás |
| Web 3.0 | Aplicaciones web interconectadas Conocida como la Web semántica | Es interoperativa, se gestiona en la nube y se emplea desde cualquier dispositivo | Los usuarios pueden ser rastreados por sistemas de procesamiento gracias a los metadatos |
| Web 4.0 | Comportamiento más inteligente y más predictivo | Ofrece soluciones a partir de la información que proporcionamos. Permite adelantarse a situaciones cotidianas Todos aprenden todos enseñan Se relaciona con la IA | Dependencia absoluta de conexiones a portales. Información de ubicación prácticamente pública. |

1.4.1.1.Arquitecturas Cliente – Servidor

Es un modelo mediante el cual se desarrollan aplicaciones distribuidas; en el mismo, las actividades se distribuyen entre los servidores, y los solicitantes, que se denominan clientes. El software Cliente realiza peticiones a uno o varios Servidores, que necesariamente deben estar en línea para solventar las demandas.

El modelo cliente / servidor le permite diversificar el trabajo realizado por cada aplicación para no sobrecargar a los clientes, lo que puede suceder si lo realizan localmente. (Marini, 2012).

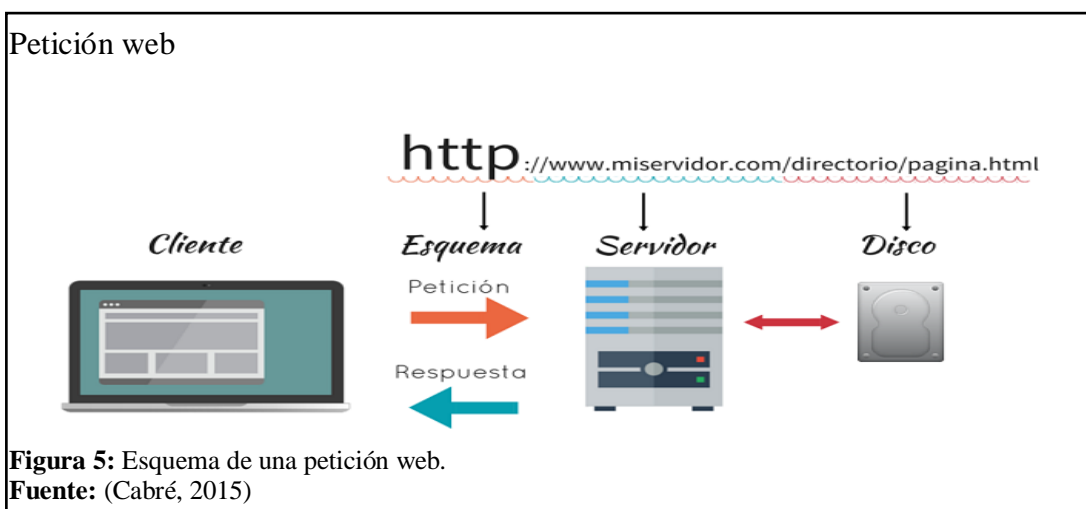
El cliente y el servidor son objetos abstractos que pueden estar en la misma computadora o en computadoras diferentes (Marini, 2012).

1.4.1.2. Protocolo HTTP y HTTPS

HTTP es un protocolo de transferencia de hipertexto perteneciente a la capa de aplicación del modelo TCP/IP (Transmission control protocol/Internet protocol) y es el corazón de la Web y define la forma como los clientes Web realizan peticiones a los servidores y cómo los servidores los transfieren a los clientes. Los programas cliente HTTP son conocidos como navegadores de Internet. (Montoya, Uribe, & Rodríguez, 2013)

En virtud de la comunicación, HTTP se soporta en las conexiones TCP/IP, y su funcionamiento se realiza de la misma forma que los demás servicios Sistemas Operativos basados en UNIX: un proceso principal o servidor escucha a un puerto que por defecto es el 80, que trata conexiones TCP y se encuentra esperando las peticiones uno o varios clientes. Toda vez que la conexión se establece, el propósito del protocolo TCP es mantener la comunicación garantizando el intercambio de información sin errores.

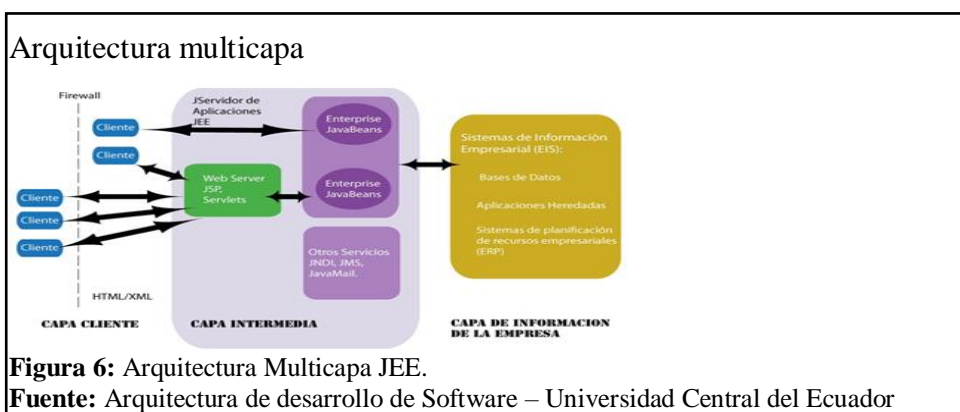
Es necesario especificar el funcionamiento de estos protocolos con más profundidad, los protocolos HTTP y HTTPS son la cara visible del Internet y basan su trabajo en sencillas operaciones de petición/respuesta. El cliente debe establecer la conexión con el servidor, enviando un mensaje con los datos de la petición. El servidor debe responder con el estado del proceso de la transacción y un resultado tentativo como se observa en la figura No. 5.



La principal diferencia entre el protocolo HTTP y el protocolo seguro de transferencia de hipertexto, conocido como HTTPS, es que él realiza el mismo proceso, pero con datos cifrados al momento de transmitirlos creando una forma más segura a través de Internet. HTTPS se utiliza generalmente en instituciones que requieran solicitar datos personales y contraseñas o cualquier sitio que necesite información personal para completar transacciones en línea.

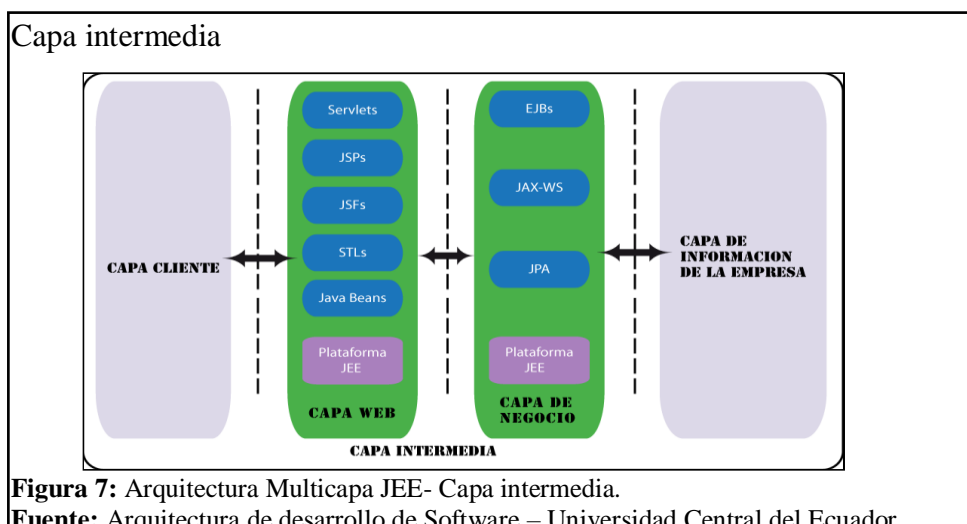
1.4.1.3. Arquitectura en capas

La arquitectura en capas proporciona un modelo distribuido y de múltiples capas, la arquitectura define el nivel del cliente, el nivel intermedio y el nivel de detalle, denominado nivel de negocio, como se muestra en la figura No. 6.



Capa cliente. Esta capa se integra con las aplicaciones del cliente, que acceden a los servicios que generalmente se encuentran en otra computadora identificada como servidor. Los clientes envían peticiones al servidor el cual las procesa y responde acorde a los requerimientos solicitados.

Capa intermedia. Esta capa facilita la administración, confiabilidad y seguridad de las aplicaciones. Esta capa puede incluir varios niveles secundarios, puede ser procesos web, procesos de negocios, como se muestra en la Figura No. 7.



Capa Web. Consiste en un conjunto de componentes que incluye una interacción cliente-empresa.

Capa de Negocio. Esta capa se integrada por componentes que proveen la lógica de negocio para una aplicación. Las principales funcionalidades se encuentran en los componentes de la capa de negocio.

Capa de Datos. La capa de datos incluye servidores de bases de datos, sistemas ERP y otras fuentes de datos existentes. Esta capa es accesible a través de la capa de negocio (Mateu C. , 2012).

1.4.1.4.Seguridad en las aplicaciones web

Todas las organizaciones que exponen sus servicios de información deben tener acceso a las redes para no escatimar esfuerzos para garantizar la protección de la información y los recursos. Internet es un factor de comunicación importante, así como un claro riesgo potencial de acceso y mal uso de los servicios e información disponibles. Por supuesto, los sistemas más importantes están catalogados contra otros cuya seguridad debe ser muy importante, pero en general, todas las aplicaciones web deben estar protegidas contra ataques fundamentales (Rodríguez, 2017).

En la aplicación web, la seguridad se comparte en:

- **Accesibilidad:** la propiedad o característica de un activo compuesto por personas autorizadas o procesos con acceso a la solicitud.
- **Autenticación:** la característica es que la entidad es la que llama o proporciona la fuente para la cual se recibieron los datos.
- **Complementariedad:** característica o característica de esta información no aplicada.
- **Confidencialidad:** propiedad o propiedad que no reemplaza ni divulga información a personas, organizaciones o procesos no autorizados.
- **Trazabilidad:** propiedad o característica que las actividades de la organización pueden atribuirse exclusivamente a esta organización.

1.4.1.5.Seguridad de la información

La seguridad de la información es una prioridad de las medidas de prevención y respuesta para las organizaciones y los sistemas tecnológicos que protegen y protegen la información y buscan preservar la confidencialidad, disponibilidad e integridad de los datos y datos (Mateu C. , 2014).

El concepto de seguridad de la información no debe confundirse con la seguridad de la información, ya que solo se refiere a la seguridad en un entorno de información, pero la información se puede encontrar en diferentes entornos o módulos, no solo en los entornos informáticos. La seguridad de la información tiene un impacto significativo en su privacidad y puede determinar los diferentes elementos que dependen de la cultura.

El campo de la seguridad de la información se ha expandido considerablemente desde la Segunda Guerra Mundial y es una profesión reconocida en todo el mundo. Esta área ofrece una amplia gama de áreas de especialización, incluida la revisión del sistema de información, la planificación de la continuidad del negocio y la seguridad administrativa (Cardador, 2014).

2. Análisis y diseño

2.1. Análisis del problema

El objetivo del proyecto de titulación es proporcionar una solución tecnológica al problema de la pérdida o el abandono de las mascotas, que se está haciendo cada vez más visible en las principales ciudades del país, lo que permite explorar diferentes tecnologías tales como los sistemas web y dispositivos móviles, con esto se puede entregar casi a cualquier persona con un dispositivo inteligente un medio de control y búsqueda de sus mascotas.

Los sistemas actuales de identificación de mascotas están bastante monopolizados porque su estructura y objetos requieren una infraestructura inaccesible para todos aquellos que deben identificar una mascota perdida. Como se indica en los antecedentes de este documento y en vista de estas estadísticas y datos, hay evidencia de la necesidad de una solución económica para la identificación de animales domésticos, que también debería permitir la identificación del animal doméstico y el estado de vacunación, sus características y ayuda al animal en caso de emergencia.

El sistema de identificación de mascotas consiste en un sistema web que capturará la información del propietario y del animal, donde se ingresará la información más importante del propietario, como: nombres, nombres, ciudad de origen residencia, dirección de correo electrónico, números de teléfono y, en el caso de una mascota, será el nombre, la raza, la edad, si toma el medicamento, el nombre del medicamento y el tiempo que tomó el medicamento.

Proceso de identificación utilizando una aplicación de dispositivo inteligente. Primero, debe descargar la aplicación para identificar mascotas y seguir las instrucciones para activar el módulo NFC del dispositivo. Después de activar el módulo, simplemente coloque el dispositivo móvil en la tarjeta de identificación, una mascota (5 a 10 cm) y la información en la etiqueta indicará que será información simplificada, pero la mayoría tendrá que identificar al propietario y ponerse en contacto con él, será un proceso sin utilizar el plan de datos del dispositivo móvil. Si se utiliza el plan de tarifas al acercarse, la etiqueta enviará automáticamente

información sobre la posición del animal al propietario respectivo y también contendrá información adicional sobre el animal.

Dentro de la etiqueta NFC, deben simplificar los datos, pero la información necesaria para poder identificar a una mascota es el nombre de la mascota y de su dueño, un número de teléfono y, si posee un medicamento, el nombre y la hora de administrarlo.

2.2. Análisis de especificaciones técnicas de las etiquetas NFC

Para ejecutar esta aplicación con éxito, debe tener en cuenta que además de un dispositivo con tecnología NFC, las etiquetas NFC utilizadas también deben cumplir ciertos requisitos de memoria y seguridad para el desarrollo de esta aplicación. Las etiquetas NFC deben tener suficiente memoria para almacenar todos los datos de mascotas, como:

- Nombre de la mascota.
- Raza.
- Vacunas y desparasitación.
- Discapacidades o enfermedades.

Y la información sobre el propietario del animal, tales como:

- Nombre del propietario.
- Correo electrónico.
- Número de teléfono.

Dada la cantidad de datos escritos, es necesario que las etiquetas NFC tienen una capacidad de aproximadamente 290 bytes. Esto excluye muchos tipos de etiquetas disponibles en el mercado. Si además se toma en cuenta que los accesos directos deben tener un acceso que le permite cambiar o entradas del sistema de control de actualización sólo para el dueño de la mascota, las opciones son limitadas en número. NTAG 21x, MIFARE Classic, Topaz 512, MIFARE PLUS y MIFARE DESFire son algunas de las etiquetas más populares en el mercado hoy en día que cumplen con los requisitos mínimos de memoria.

De acuerdo con la tabla de especificaciones del fabricante, se puede rechazar la etiqueta 512 Topaz porque no tiene sistemas de gestión de registros. No se puede tener en cuenta durante el desarrollo de este proyecto.

El MIFARE Plus etiquetas están diseñadas específicamente para aplicaciones de pago y por lo tanto tienen una encriptación avanzada, tales como AES-128 (Advanced Encryption Standard). MIFARE DESFire Las etiquetas, que también tienen una gran cantidad de memoria (más de la cantidad requerida), también tienen varios métodos de cifrado personalizables, incluyendo 2KTDES, 3KTDES y AES-128. Los dos tipos de etiquetas mencionados anteriormente, mientras cumplan con los requisitos de memoria, se eliminaron para este proyecto, debido a sus características avanzadas de encriptación de datos, son demasiado costosas de implementar.

Tabla 3: Algunos tipos de etiqueta NFC disponibles en el mercado y sus especificaciones

| Tamaños de memoria disponibles (bytes) | Memoria disponible para el usuario (bytes) | Velocidades de transmisión de datos (Kbit/s) | Compatibilidad con las especificaciones del NFC Forum | Seguridad |
|--|--|--|---|-------------------------------|
| NTAG 21x | 540 | 106 | Si | Contraseña de 32 bits |
| | 924 | | | |
| MIFARE Classic | 1024 | 106 | No | Crypto-1 de 48 bits |
| Topaz 512 | 4096 | | | |
| MIFARE Plus | 512 | 106 | Si | No |
| | 2048 | | No | AES-128 / Crypto-1 de 48 bits |
| | 4096 | 3360 | 106 / 212 / 424 / 848 | |
| | | | | |
| MIFARE DESFire | 2528 | 2304 | 106/848 | Si |
| | 5088 | 4864 | | |
| | 8192 | 7936 | | |
| | | | | 2KTDES / 3KTDES / AES-128 |

Finalmente, hay dos tipos de etiquetas: las etiquetas NTAG 21x (en este proyecto, se hace referencia solo a las etiquetas NTAG 215 y NTAG 216) y las etiquetas MIFARE Classic. Estos tipos de etiquetas tienen diferentes sistemas de seguridad: en las etiquetas NTAG 21x, el sistema de seguridad consiste en una contraseña de 32 bits que protege la estructura interna de 16 páginas mediante bytes de bloque dinámicos (NXP Semiconductors, 2015); mientras que las etiquetas MIFARE Classic tienen un sistema de cifrado asimétrico de 48 bits, con el cual es posible definir dos

claves: una clave pública (clave A) y una clave privada o secreta (clave B). Gracias a ellos, es posible bloquear ciertas áreas de la estructura interna de la etiqueta (NXP Semiconductors, 2012a, 2012b).

Dado que el sistema de seguridad de etiquetas MIFARE Classic es relativamente más confiable que el sistema de etiquetas NTAG 21x y MIFARE es la tecnología de chip sin contacto más ampliamente utilizada en el mundo, se decidió diseñar un proyecto específico para este tipo de etiqueta.

Aunque no se excluye el desarrollo adicional que cubre un tipo más amplio de etiqueta, principalmente debido a que las etiquetas MIFARE Classic no son universalmente compatibles con todos los periféricos de acuerdo con las especificaciones del Foro NFC, porque NXP posee la tecnología patentada y protocolos de comunicación bajo la marca MIFARE.

2.3. Análisis de especificación de requisitos de software (ERS)

La siguiente es una especificación de los requisitos de software que cumplen con los requisitos de uso de la aplicación web y los teléfonos inteligentes con tecnología NFC que proporcionan información del dispositivo (TAG) en el collar del animal.

Tabla 4: ERS – Autenticación de usuario

| Requisito | Autenticación de usuarios |
|---------------------|--|
| Introducción | La aplicación permite ingresar el nombre de usuario y la contraseña, le otorga acceso a los menús asignados a su perfil. |
| Tipo | Funcional |
| Entrada | Nombre de usuario, contraseña. |
| Proceso | La página principal de la aplicación solicita seleccionar el ingreso a la aplicación donde se debe ingresar el usuario y la contraseña. Se comprueba el acceso y se verifica si los datos corresponden, se permite el acceso a las pantallas que se asignaron a cada perfil. |
| Salida | La aplicación despliega una pantalla de acuerdo al perfil del usuario ingresado; si el usuario no tiene asignado un perfil el sistema despliega un mensaje indicando que no tiene asignado uno; si el usuario no existe o está mal ingresado los datos, se despliega un mensaje de fallo de autenticación. |
| Actor | Usuarios con perfil: Administrador, dueño mascotas. |
| Observación | Si el usuario no existe, no podrá ingresar a ninguna sección del sistema. |

Elaborado por: Edgar Rodríguez C.

La información anterior destaca los pasos y pautas a ser seguidas en la autenticación de usuarios, evidenciándose la ventaja para los usuarios de acceder con plena confiabilidad a la página principal y del mismo modo negándose el acceso a los no usuarios de forma tal que la información existente en la página sea de uso exclusivo para usuarios.

Tabla 5: ERS – Formulario perfil administrador

| Requisito | Formulario de perfil administrador |
|---------------------|--|
| Introducción | Es un formulario que muestra el menú que permite al usuario escoger las siguientes opciones: Sesión, registrar dueños y mascotas, ingresar usuarios sistema, edición de catálogos. |
| Tipo | Funcionalidad |
| Entrada | Menú |
| Proceso | Al ingresar en el sistema, se despliega el formulario de administración. |
| Salida | Menú con funcionalidad para usuarios con perfil de administrador. |
| Actor | Usuarios con perfil de administrador. |
| Observación | A este formulario solo tienen acceso los usuarios con perfil de administrador. |

Elaborado por: Edgar Rodríguez C.

El formulario perfil del administrador brinda una amplia gama de opciones al usuario de forma tal que haga un uso efectivo de la aplicación, economizando tiempo de búsqueda y garantizándose del mismo modo que solo los usuarios tengan acceso a la aplicación.

Tabla 6: ERS – Formulario perfil dueño de mascota

| Requisito | Formulario de perfil dueño mascota |
|---------------------|--|
| Introducción | Es un formulario que muestra el menú que permite al dueño escoger las siguientes opciones: Sesión y usuario mascotas registradas. |
| Tipo | Formulario |
| Entrada | Menú |
| Proceso | Al ingresar al sistema, se despliega un menú con los accesos a los formularios de dueño mascota. |
| Salida | Formulario para usuarios con perfil de dueño mascota. |
| Actor | Usuarios con perfil de dueño mascota. |
| Observación | A este formulario solo tienen acceso los usuarios con perfil de dueño mascota y solo pueden editar las mascotas registradas al dueño que ingreso al sistema. |

Elaborado por: Edgar Rodríguez C.

A través del formulario del perfil del dueño de la mascota se exponen un conjunto de datos que permiten establecer un contacto efectivo con el dueño de la mascota en

caso de que la misma se extravíe o también se puede intercambiar información en un ambiente de total seguridad informática.

Tabla 7: ERS – Creación de dueño de mascota

| Requisito | Ingreso nuevo dueño de mascota |
|---------------------|--|
| Introducción | La aplicación permite el ingreso de nuevos dueños solicitando los datos básicos de cada persona que tenga una o más mascotas, o solo quiere registrarse y más adelante tener su mascota. |
| Tipo | Funcional |
| Entrada | Nombres y apellidos, identificación, dirección, teléfono convencional, teléfono móvil, correo electrónico. |
| Proceso | Al momento de la creación del nuevo dueño se crea un registro que incluye la fecha de creación y al momento de la creación del registro se registra como estado activo. |
| Salida | Confirmación de dueño de mascota creado. |
| Actor | Usuarios con perfil administrador puede crear dueños de mascotas. |

Elaborado por: Edgar Rodríguez C.

Es de señalar que el ingreso del nuevo dueño de mascota(s) o futuro aspirante(s) a poseer mascota(s) se revela como un aspecto de muy atractivo para la aplicación al crearse un espacio de intercambio entre los usuarios que posibilitará la coordinación de acciones y actividades que incidirán positivamente en el fortalecimiento del uso de la aplicación.

Tabla 8: ERS – Edición de dueño de mascota

| Requisito | Edición de dueño de mascota |
|---------------------|--|
| Introducción | La aplicación permite la edición de la información ingresada de cada dueño de mascota. |
| Tipo | Funcional |
| Entrada | Nombres y apellidos, identificación, dirección, teléfono convencional, teléfono móvil, correo electrónico. |
| Proceso | Al momento de la edición del dueño se actualiza la información ingresada. |
| Salida | Confirmación de dueño editado. |
| Actor | Usuarios con perfil administrador pueden editar dueños de mascotas. |

Elaborado por: Edgar Rodríguez C.

La utilización de la información expuesta en la edición del dueño de la mascota estará limitada a los usuarios de la aplicación, destacando la seguridad informática de la aplicación que estará siempre monitoreada por los administradores de forma tal

que se evite el uso de dicha información para fines que no se abarquen en la aplicación.

Tabla 9: ERS – Búsqueda de dueño de mascota

| Requisito | Búsqueda de dueño de mascota |
|---------------------|---|
| Introducción | La aplicación permite la búsqueda de dueños, ingresando segmentos del apellido del dueño de mascota o por el número de identificación. |
| Tipo | Funcional |
| Entrada | Segmentos iniciales del apellido o segmentos del apellido del dueño de mascota o por el número de identificación. |
| Proceso | Al ingresar segmentos del apellido o número de identificación del dueño y buscar, se muestra un listado de todas las coincidencias encontradas. |
| Salida | Listados de los dueños de mascotas encontrados. Nombres y Apellidos e identificación. |
| Actor | Usuarios con perfil administrador podrán realizar la búsqueda de dueños de mascotas. |
| Observación | En esta sección se tiene las opciones para edición y listados de mascotas por cada dueño de mascota. |

Elaborado por: Edgar Rodríguez C.

La búsqueda del dueño de la mascota se podrá llevar a cabo con el número de identificación de la mascota o los apellidos del dueño, lográndose una optimización efectiva del tiempo de búsqueda de forma tal que se puedan tomar acciones que precautelen la integridad de las mascotas.

Tabla 10: ERS – Consulta de Mascotas por dueño

| Requisito | Mascotas por dueño de mascota |
|---------------------|--|
| Introducción | La aplicación permite la búsqueda de mascotas por dueño de mascota. |
| Tipo | Funcional |
| Entrada | En la aplicación debe seleccionar por apellido o por identificación, se debe ingresar el parámetro seleccionado de dueño que tenga incluido en el apellido o la identificación según seleccione. |
| Proceso | Se muestra un listado de todas las coincidencias encontradas y con la opción para ver las mascotas pertenecientes a cada dueño de mascota |
| Salida | Listados de mascotas del dueño seleccionado. |
| Actor | Usuarios con perfil administrador podrán realizar la búsqueda de mascotas. |
| Observación | Se tiene las opciones para edición, eliminación de mascotas. |

Elaborado por: Edgar Rodríguez C.

Del mismo modo también la aplicación garantiza la búsqueda de mascotas por los nombres o apellidos del dueño, de forma tal que se incrementen las posibilidades de contacto entre los usuarios de la aplicación.

Tabla 11: ERS – Ingreso de Mascotas

| Requisito | Ingreso de mascotas |
|---------------------|--|
| Introducción | La aplicación permite el ingreso de nuevas mascotas que deben estar relacionados a un dueño que debe estar previamente registrado. |
| Tipo | Funcional |
| Entrada | Nombre mascota, edad, peso, color pelaje, color ojos, raza, características, enfermedades presentes, fecha nacimiento. |
| Proceso | Al momento del registro de la nueva mascota se crea un registro que incluye la fecha de creación, esta cada mascota relacionada a un dueño registrado en el sistema. |
| Salida | Confirmación de mascota registrada. |
| Actor | Usuarios con perfil administrador puede registrar nuevas mascotas. |
| Observación | A este Formulario solo tiene acceso los usuarios con perfil de administrador. |

Elaborado por: Edgar Rodríguez C.

La posibilidad de ampliar la información sobre mascotas permitirá crear una base de datos amplia que, de mayor calidad y valor a la aplicación, incrementándose de esta forma el interés y deseo de nuevos clientes de acceder a la misma.

Tabla 12: ERS –Quitar Mascotas

| Requisito | Quitar mascotas |
|---------------------|---|
| Introducción | La aplicación permite el quitar mascotas que se encuentran asignadas a cada dueño. |
| Tipo | Funcional |
| Entrada | Listado mascotas. |
| Proceso | Al momento de mostrar el listado de mascotas se tiene la opción de quitar una mascota, lo cual no elimina el registro, solamente lo inactiva. |
| Salida | Confirmación de mascota retirada. |
| Actor | Usuarios con perfil administrador puede quitar/inhabilitar registros de mascotas. |
| Observación | A este formulario solo tendrá acceso los usuarios con perfil de administrador |

Elaborado por: Edgar Rodríguez C.

Los dueños de mascotas podrán retirar la información de las mascotas en casos de muerte, salida al exterior o de retirarse de la aplicación, opción que permitirá en todo caso mantener un flujo de información real y actualizada.

Tabla 13: ERS – Edición Mascota

| Requisito | Edición mascota |
|---------------------|--|
| Introducción | La aplicación permite el editar las características de la mascota que se encuentra asignada a una persona en este caso el dueño. |
| Tipo | Funcional |
| Entrada | listado mascotas |
| Proceso | Al momento de mostrar el listado de mascotas se tiene la opción de editar mascota. |
| Salida | Confirmación de que la mascota fue editada. |
| Actor | Usuarios con perfil administrador puede editar mascotas. |
| Observación | A esta interfaz solo tienen acceso los usuarios con perfil de administrador. |

Elaborado por: Edgar Rodríguez C.

Es importante que se maneje información sobre las características individuales de las mascotas de forma tal que se puedan tomar acciones específicas para cada animal en caso de enfermedad u otras afecciones que pongan en riesgo la integridad física de la mascota.

Tabla 14: ERS – Autenticación de usuarios (móvil)

| Requisito | Autenticación de usuarios móvil |
|---------------------|---|
| Introducción | La aplicación móvil permite ingresar el nombre de usuario y la contraseña. |
| Tipo | Funcional |
| Entrada | Nombre de usuario, contraseña |
| Proceso | Abrir la aplicación móvil e ingresar usuario y contraseña. |
| Salida | La aplicación móvil despliega la vista principal del sistema para aplicaciones móviles. |
| Actor | Usuarios con perfil: Administrador |
| Observación | Si el usuario no existe, no podrá ingresar a ninguna sección del sistema. |

Elaborado por: Edgar Rodríguez C.

La autenticación de usuarios se revela como la primera etapa de seguridad que brinda una mayor versatilidad y funcionabilidad a la aplicación de forma tal que no existan posibilidades que no usuarios ingresen a información inherente a los dueños de las mascotas.

Tabla 15: ERS – Búsqueda Mascotas por Dueño (móvil)

| Requisito | Buscar mascotas por dueño (móvil) |
|---------------------|--|
| Introducción | La aplicación móvil permite buscar mascotas por dueño asignado. |
| Tipo | Funcional |
| Entrada | Número de identificación del dueño |
| Proceso | Ingresa la identificación del dueño y se buscará todas las mascotas que tengan asignado el número de identificación. |
| Salida | La aplicación móvil despliega la vista donde se encuentran todas las mascotas encontradas. |
| Actor | Usuarios con perfil: Administrador |

Elaborado por: Edgar Rodríguez C.

La búsqueda de mascotas por dueño asignado amplía las posibilidades de encontrar a un animal extraviado y por otra parte destaca el valor y funcionabilidad de la aplicación para los usuarios de la misma al poder encontrar la mascota en breves periodos.

Tabla 16: ERS – Edición Mascotas (móvil)

| Requisito | Edición mascotas (móvil) |
|---------------------|---|
| Introducción | La aplicación móvil permite buscar y editar las mascotas por número de identificación. |
| Tipo | Funcional |
| Entrada | Número de identificación del dueño |
| Proceso | Ingresa la identificación que desea buscar y se muestra todas las mascotas que tengan asignado el número de identificación ingresado. |
| Salida | La aplicación móvil despliega la vista donde se encuentran todas las mascotas encontradas. |
| Actor | Usuarios con perfil: Administrador |

Elaborado por: Edgar Rodríguez C.

La edición de mascotas es sin duda uno de los principales beneficios y ventajas de la aplicación al poderse determinar datos sobre la mascota y sus dueños a través del número de identificación, acción que permitirá una localización y uso efectivo de información para los usuarios de la aplicación.

Tabla 17: ERS – Grabar NFC (móvil)

| Requisito | Grabar NFC (móvil) con información de mascota seleccionada |
|---------------------|--|
| Introducción | La aplicación móvil permite grabar el TAG con tecnología NFC usando la información de la mascota seleccionada en la lista de cada número de identificación del dueño. |
| Tipo | Funcional |
| Entrada | Selección de mascota |
| Proceso | Seleccionar la mascota y se cambia la opción a grabar esto permite al dispositivo celular graba la información básica de la mascota que es necesaria para usar en la aplicación móvil. |
| Salida | Confirmación de grabado en la tarjeta NFC. |
| Actor | Usuarios con perfil: Administrador |

Elaborado por: Edgar Rodríguez C.

La ventaja en la posibilidad de grabar NFC (móvil) constituye uno de los principales atractivos de la aplicación, tomándose en cuenta que el móvil se ha transformado en una herramienta de uso indispensable en la cotidianidad.

Tabla 18: ERS- Lectura tarjeta NFC (Sin acceso a datos)

| Requisito | Lectura tarjeta NFC (Sin acceso a datos) |
|---------------------|--|
| Introducción | La aplicación móvil permite la lectura de los TAG con tecnología NFC. |
| Tipo | Funcional |
| Entrada | Aproximar el dispositivo a la TAG con tecnología NFC. |
| Proceso | Se aproxima el dispositivo inteligente al TAG y lee la información de la tarjeta, se obtiene la información básica de la mascota y el poder llamar al dueño. |
| Salida | Se muestra el botón de llamada al número del dueño registrado. |
| Actor | Usuarios con o sin perfil que tengan en su dispositivo inteligente la aplicación móvil de mascotas con NFC. |

Elaborado por: Edgar Rodríguez C.

La lectura de tarjeta NFC (Sin acceso a datos) brinda información básica que puede ser utilizada para que se localice de forma oportuna a los dueños de la mascota, de forma tal que su recuperación sea expedita, pero sin ampliarse en información particular sobre los dueños.

Tabla 19: ERS- Lectura tarjeta NFC (Con acceso a datos)

| Requisito | Lectura tarjeta NFC (con acceso a datos) |
|---------------------|--|
| Introducción | La aplicación móvil permite la lectura de los TAG con tecnología NFC. |
| Tipo | Funcional |
| Entrada | Aproximar el dispositivo inteligente a la TAG con tecnología NFC. |
| Proceso | Se aproxima el dispositivo inteligente a la tarjeta TAG donde lee la información del TAG y se obtiene la información básica de la mascota y del dueño. Se registra la lectura de la tarjeta en el sistema previo confirmación. |
| Salida | Se muestra el botón de llamada al número del dueño registrado. Adicionalmente se muestra mensaje pidiendo aprobación si desea el envío de aviso vía email. |
| Actor | Usuarios con o sin perfil que tengan en su dispositivo inteligente la aplicación móvil de mascotas con NFC. |

Elaborado por: Edgar Rodríguez C.

La lectura tarjeta NFC (Con acceso a datos), muestra datos tanto de dueño de la mascota, así como también muestra particularidades de la mascota como edad, enfermedades, medicamentos que consume, de forma tal que se le pueda brindar una atención de calidad en el periodo de espera mientras es recuperada.

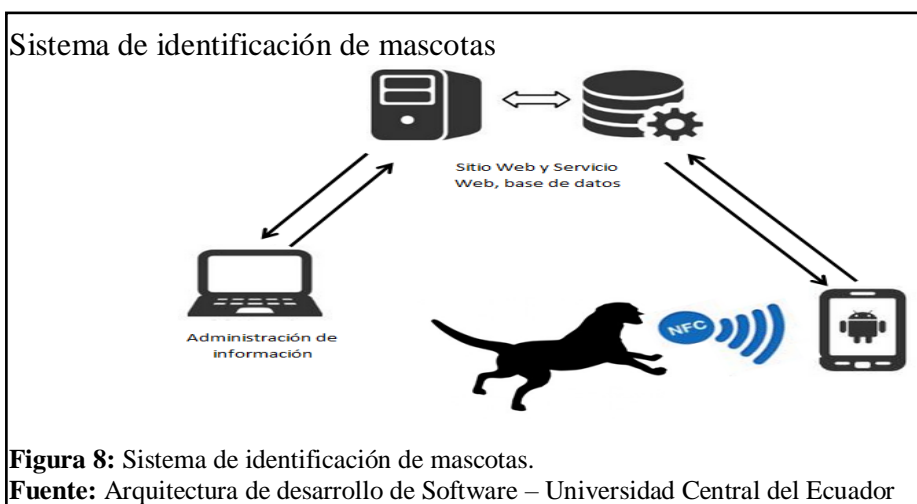
2.4. Análisis de la funcionalidad de software

Los procedimientos descritos en el sistema y el uso de escenarios y diagramas se describen a continuación, esta sección contiene la siguiente estructura:

- **Autenticación de usuarios:** casos de uso, descripción casos de uso, diagrama de actividad
- **Gestión de datos:** diagrama y descripción del proceso, casos de uso, diagrama de estados.
- **Gestión de datos móvil:** diagrama y descripción del proceso, casos de uso, diagrama de estados.
- **Gestión de mascotas (propias):** diagrama y descripción del proceso, casos de uso, diagrama de estados.

2.5. Diseño

Para desarrollar una aplicación correctamente, lo primero que debe hacer es un “boceto” de las pantallas necesarias para que la aplicación cumpla con las funcionalidades requeridas y, al mismo tiempo, sea fácil de usar para el usuario.



Una solicitud debe cumplir dos objetivos principales: leer la etiqueta NFC, que puede contener información relevante sobre el animal perdido y su dueño, y permitir que el dueño del animal escriba los datos en la etiqueta. Dado esto, debe haber una pantalla que le permita elegir entre dos acciones.

Después de esta pantalla, la secuencia de acción se divide y si el usuario selecciona la opción de reproducción, se debe mostrar una pantalla para mostrar el contenido de la etiqueta en función del contenido. Por otro lado, si el usuario selecciona la opción de escritura, es necesario realizar un proceso de autenticación o verificación en el que el sistema puede determinar si el usuario está autorizado para escribir una etiqueta NFC o no.

Una vez que el usuario ha elegido la opción de registro y no ha habido ningún problema con el proceso de verificación, debe seleccionar el tipo de mascota que posee y, por lo tanto, la pantalla cambiará de nuevo para ser mostrado. Cualquiera que sea el tipo de animal que elija, estas pantallas deben contener una forma específica para cada tipo de animal. Cuando el usuario completa todos los campos requeridos, muestra otra pantalla en la que el propietario ingresa su información personal y su información de contacto.

Si el proceso de registro fue exitoso, aparece una nueva pantalla que indica que la etiqueta NFC se ha completado correctamente, de lo contrario, debería aparecer un mensaje que indique al usuario que vuelva a intentarlo porque se produjo un error de escritura. Si el proceso de verificación de la etiqueta no es correcto, se debe mostrar un mensaje para indicar que la etiqueta no se puede escribir porque no se incluyó, probablemente porque el dueño del animal no lo hace.

Dado que, para el procedimiento de verificación, el usuario debe colocar una etiqueta (TAG) al lado del teléfono y que el proceso de escritura de la etiqueta también requiere que el usuario lleve la etiqueta en el teléfono, se decidió que primero muestra los módulos de etiquetas. Los datos del animal y el propietario, y por lo tanto la verificación y el registro se llevarán a cabo como tales, de acuerdo con el mismo proceso, de modo que el usuario evite la necesidad de transferir la etiqueta dos veces al teléfono.

Incluso el proceso de autenticación para escribir la etiqueta se ha diseñado para que el usuario no tenga que establecer contraseñas que hagan que el procesamiento de la aplicación sea más difícil y poco práctico. Para esto, se basó en suposiciones razonables, en las cuales el propietario del animal también poseía un dispositivo con tecnología NFC y una etiqueta NFC que tenía la intención de escribir.

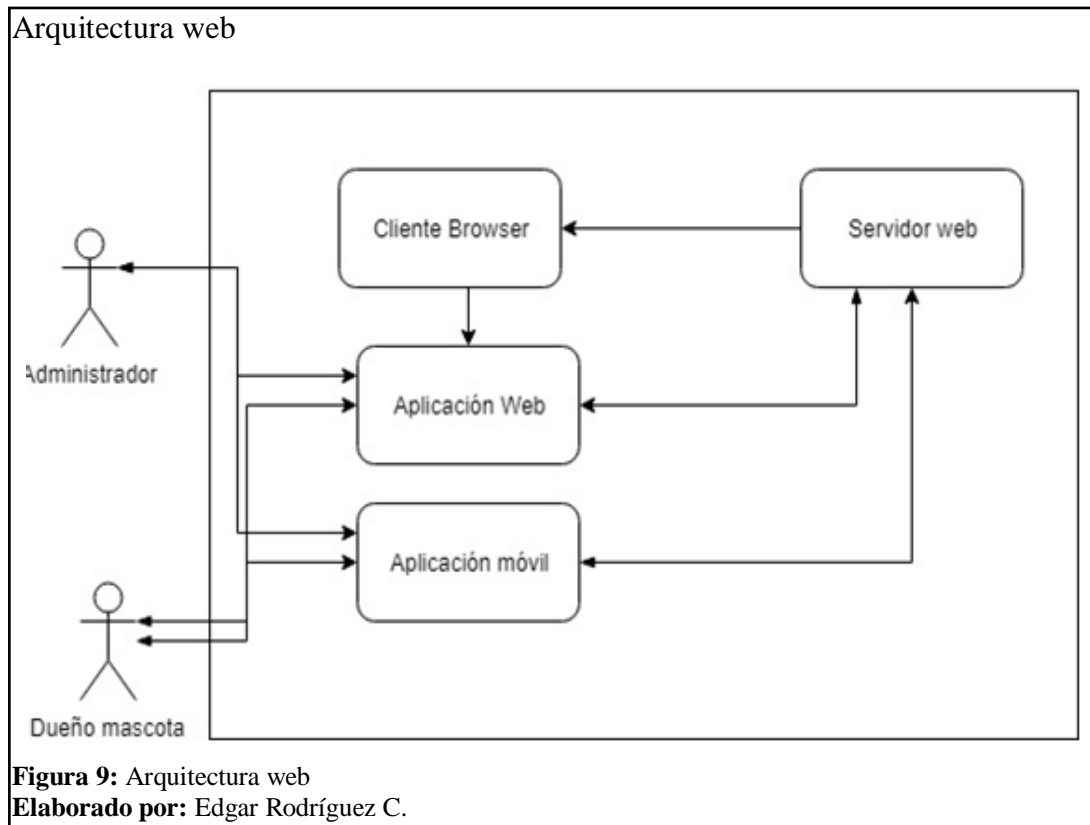
En este caso, el sistema de autenticación se ejecutará a través del teléfono directamente a través de la aplicación, de modo que ningún otro dispositivo o aplicación pueda escribir la etiqueta escrita anteriormente por esta aplicación. Además de las pantallas descritas anteriormente, se pueden incluir pantallas superpuestas para capturar datos específicos, como fechas de vacunación u otros datos específicos, en el proyecto de la aplicación.

2.5.1. Conceptualización de la construcción de la aplicación web

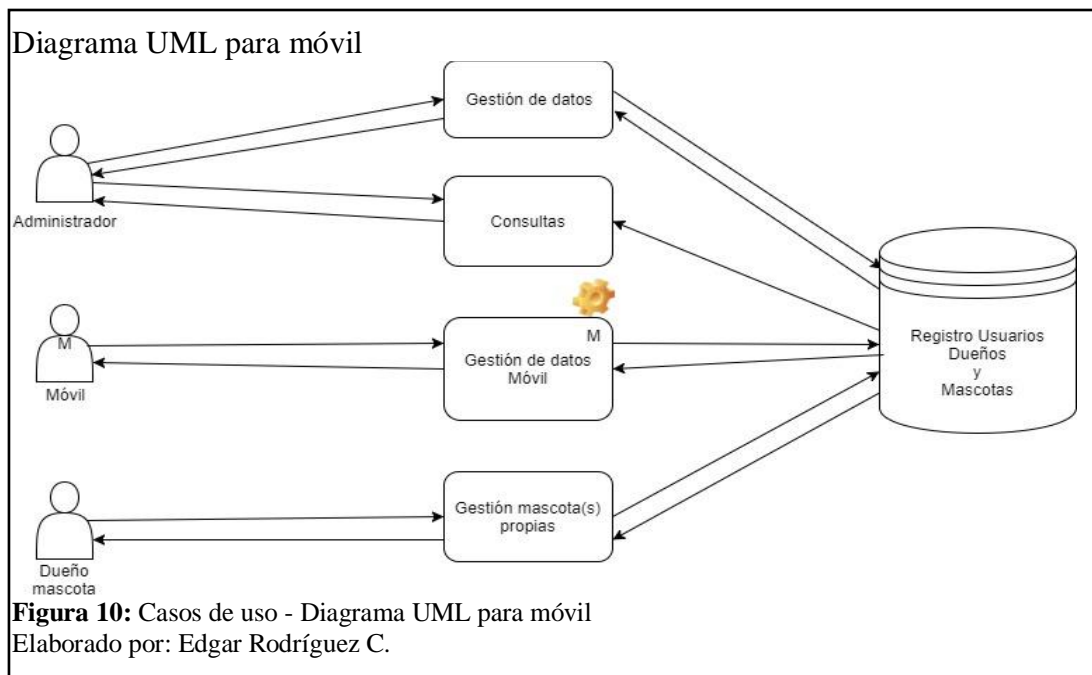
En la construcción se abarca la exploración, bosquejo y diseño de la estructura del sitio de forma tal que se brinde una información detallada, actualizada y de fácil comprensión recalándose en los diferentes aspectos concernientes a la arquitectura web, los cuales se describen a continuación.

2.5.2. Arquitectura web para aplicación web y aplicación móvil

Con el fin de crear un sistema estable se explora la opción de usar una arquitectura básica para la aplicación web y la aplicación móvil brindando la opción de reutilizar funcionalidades del servidor web.



En la fase de exploración se establece la concepción primaria o una idea de la arquitectura web en la cual se establece la concepción de la comunicación entre el servidor web, el cliente browser, aplicación web y aplicación móvil,



En el diagrama de la figura No. 10 se muestra el esquema de funcionamiento de la aplicación, con los posibles escenarios, actores y procesos que intervienen en todos los casos se requiere la validación previa del usuario y perfil asignado.

2.6. Modelo de casos de uso

En la aplicación interactúan los siguientes actores: Administrador, dueño de mascota registrado, público en general. A continuación, se describen y muestran los modelos de casos de uso para cada funcionalidad de la aplicación.

2.6.1. Funcionalidad de aplicación web para administradores

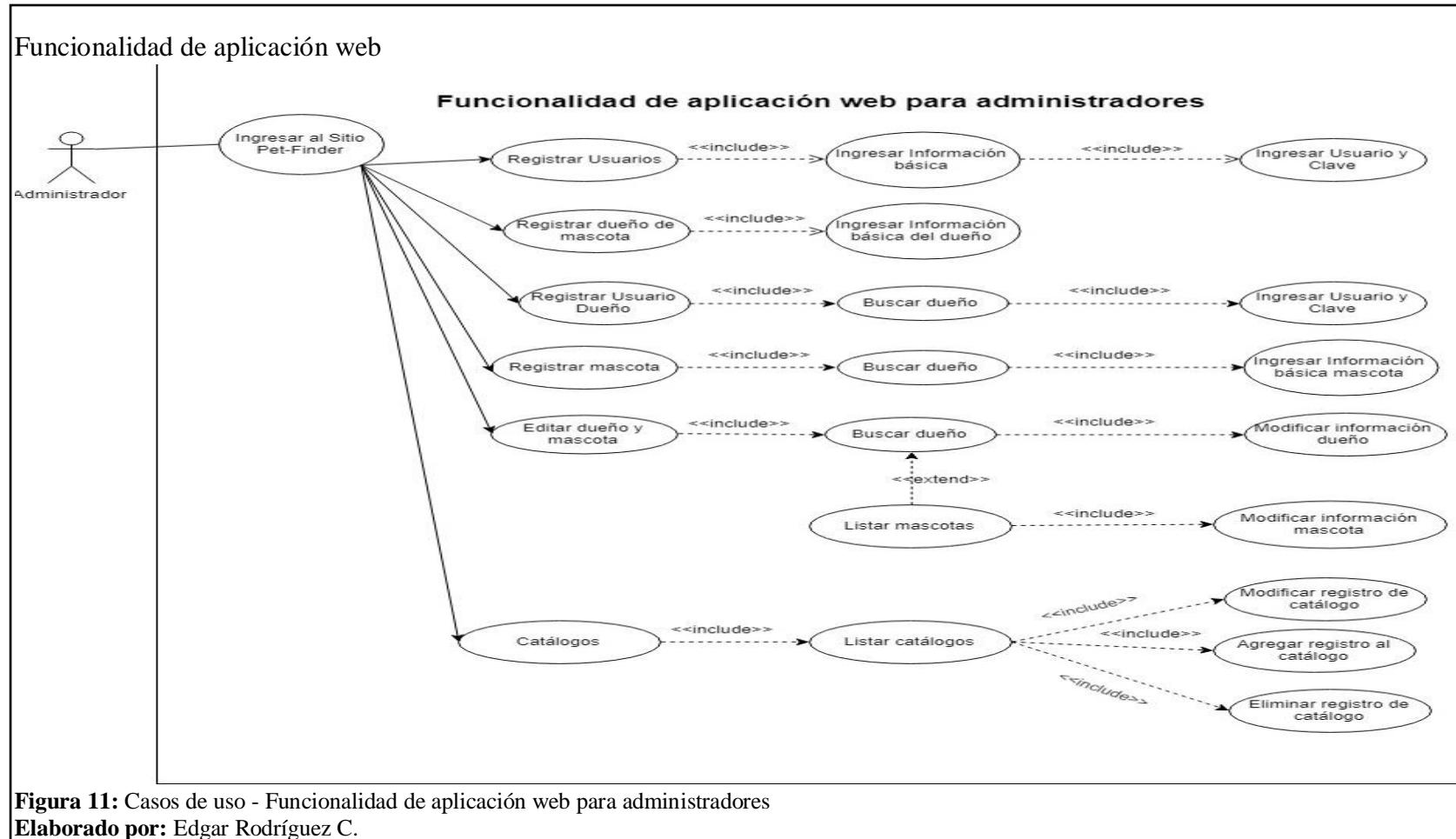


Figura 11: Casos de uso - Funcionalidad de aplicación web para administradores
Elaborado por: Edgar Rodríguez C.

El administrador para registrar un nuevo dueño con sus respectivas mascotas debe ingresar la información básica del dueño esto para tener medios de comunicación y ubicación en caso del extravío de su mascota.

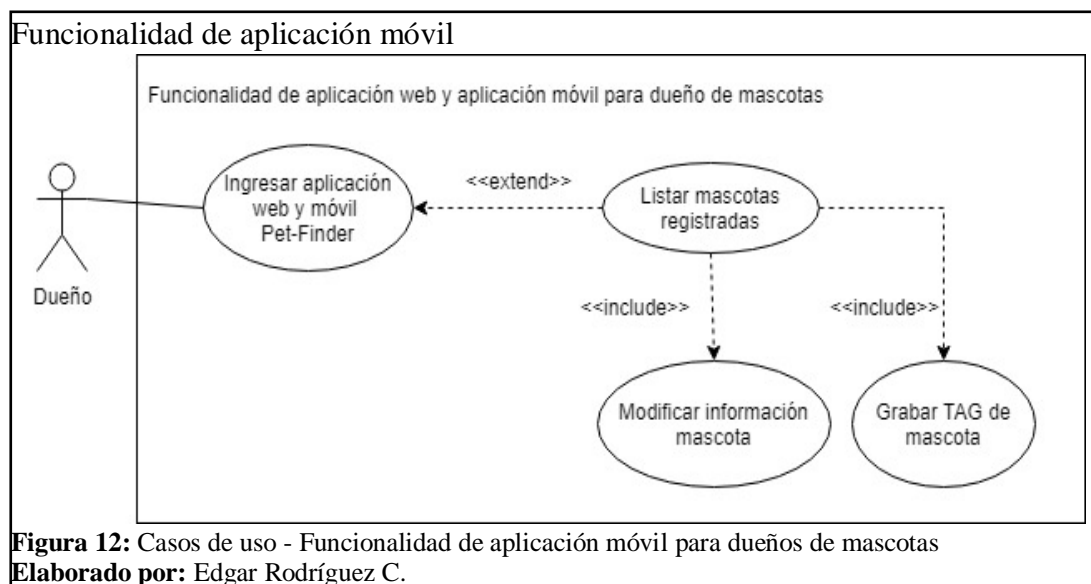
La mascota también debe ser registrada con la información más relevante, que será la información que ayude a contactarse con el dueño y si el caso lo amerita administrar la medicina necesaria a la mascota en el evento desafortunado que la mascota se encuentre extraviada.

Ya registrado el dueño y su mascota el administrador debe concederle permisos de acceso a la aplicación web y móvil en caso de necesitar realizar alguna actualización de la información de la mascota y que lo pueda realizar de manera más fácil por medio de la aplicación web o el dispositivo móvil.

El administrador decide actualizar o retirar registros de los catálogos que son usados en las pantallas de ingreso de información. Los usuarios con perfil administrador pueden administrar o gestionar lo siguiente:

- Usuarios que usaran el sistema.
- Dueños de mascotas.
- Mascotas.
- Catálogos.

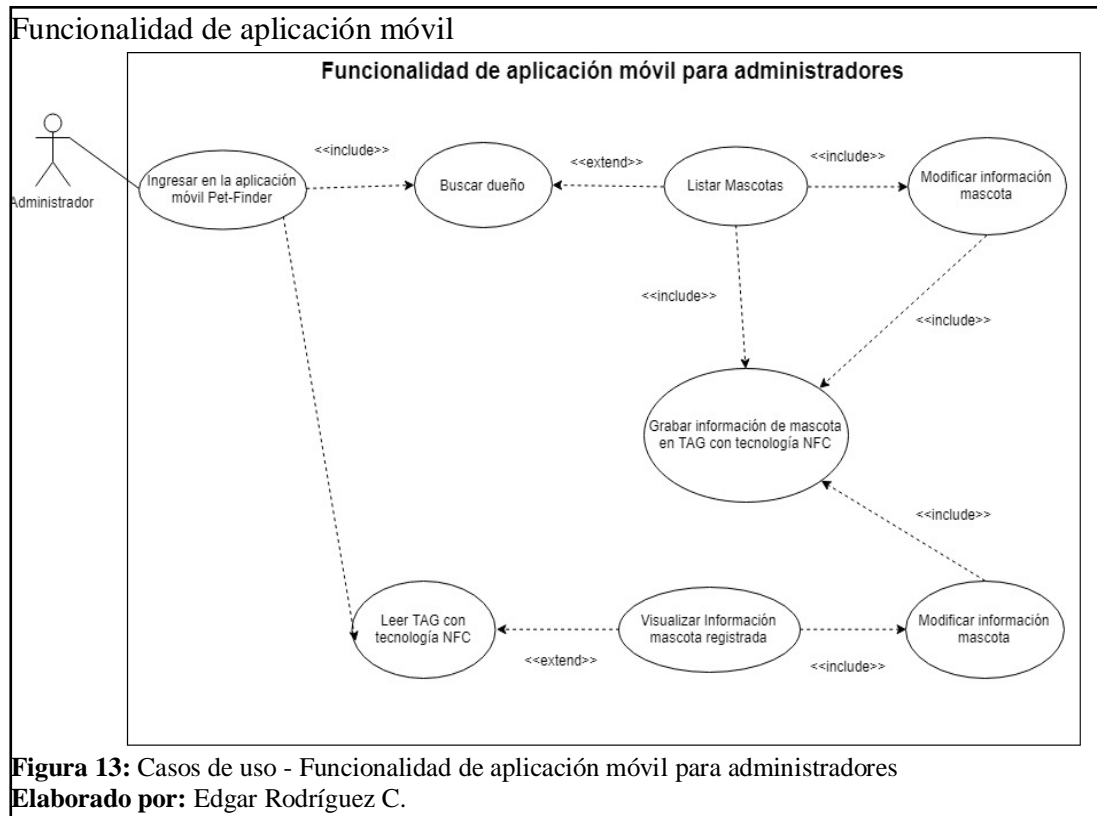
2.6.2. Funcionalidad de aplicación web y aplicación móvil para dueños



El dueño de cada mascota o de varias mascotas para poder acceder a la aplicación web o a la aplicación móvil, necesita tener su usuario debidamente registrado con el administrador del sistema.

El dueño con su usuario y clave podrá acceder al sistema, aquí podrá ingresar y revisar todas las mascotas que fueron registradas a su usuario y con esto puede modificar la información de su mascota o de sus mascotas y de ser necesario grabar el TAG de su mascota.

2.6.3. Funcionalidad de aplicación móvil para administradores

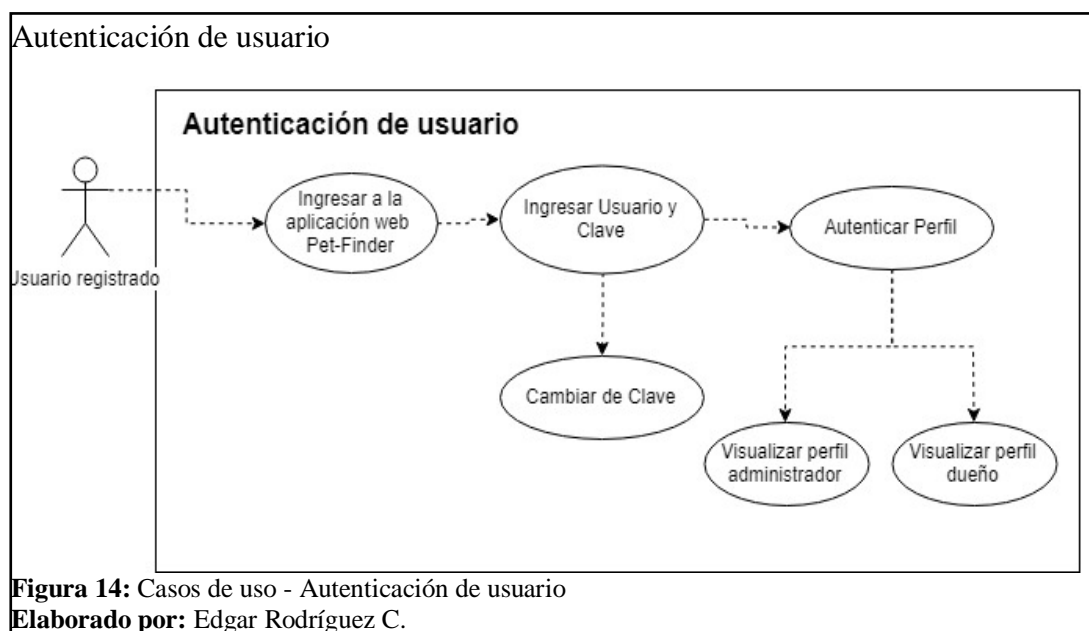


El administrador tendrá los accesos para ingresar en la aplicación móvil y poder realizar la búsqueda de los dueños registrados y usando el número de identificación le listará todas las mascotas que fueron registradas con ese dueño. Ya con la información en pantalla puede proceder a grabar el TAG con tecnología NFC o editar la información que se muestra de la mascota. Una vez grabada la TAG esta no puede ser grabada nuevamente solo servirá para obtener la información principal de la mascota.

El administrador puede leer el TAG de la mascota para obtener la información y puede modificar los datos que se encuentran en el sistema.

2.6.4. Funcionalidad de autenticación de usuarios

La conexión con el sistema será externa por lo que usará un usuario y clave para acceder al sitio realizando una autenticación de usuarios registrados.



El usuario registrado tendrá todos los accesos a su perfil, en base a la autenticación de los datos ingresados previamente, esta autenticación aplica tanto para la aplicación web como para la aplicación móvil posteriormente se visualizaría las opciones acordes a su perfil.

Tabla 20: Funcionalidad autenticación de usuario.

| Caso de uso | Validar usuario |
|----------------|---|
| Propósito | Validación correcta en el sistema del usuario |
| Actores | Administrador, dueño mascota, dispositivo móvil |
| Estado | Validado |
| Entrada | Usuarios: Usuario y contraseña |
| Salida | Validación correcta en el sistema |
| Precondiciones | No aplica |
| Poscondiciones | Visualiza el menú para el usuario ingresado y autenticado. |
| Descripción | La identificación en el sistema a través de usuario y contraseña, el sistema comprueba que sea un usuario autorizado. |
| Subprocesos | no aplica |
| Excepciones | Validación incorrecta: El usuario no es válido, se muestra mensaje pidiendo al usuario que modifique dicha información. |
| Frecuencia | Bajo demanda |

Elaborado por: Edgar Rodríguez C.

2.7. Gestión de datos

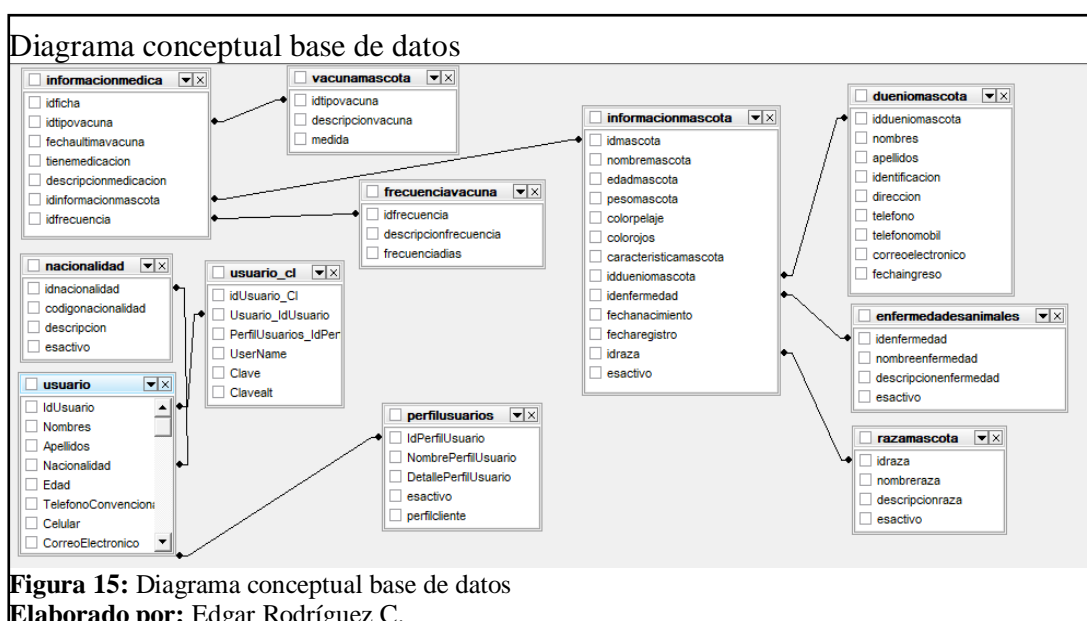
Se ha definido como gestión de datos, al envío y mantenimiento de datos de los usuarios, las mascotas y los datos del sistema, por parte de los usuarios administradores y dueños de mascotas.

Con la finalidad de entregar facilidad en la gestión de la información cada dueño de mascota puede editar la información de su mascota sea esto desde su dispositivo móvil o desde la aplicación web y si desea volver a grabar el TAG de su mascota también podrá hacerlo usando su dispositivo inteligente.

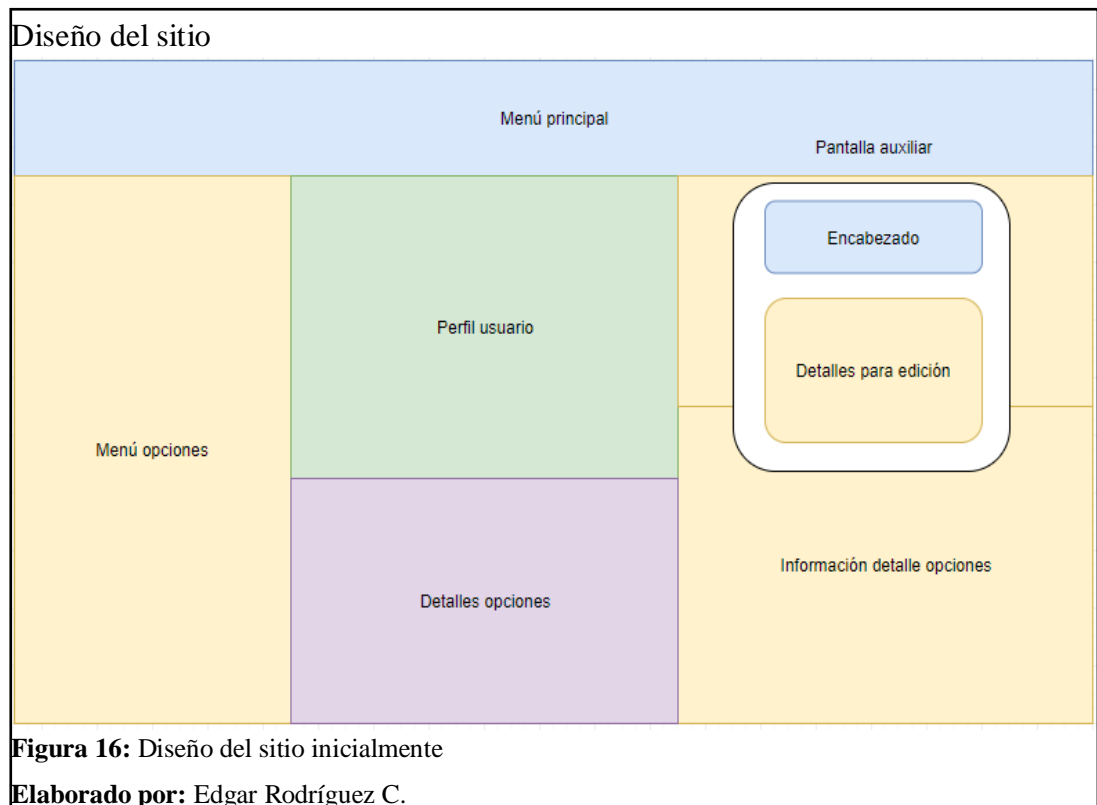
2.8. Base de datos

La base de datos garantiza una obtención expedita de la información garantizando de esta forma una ventaja competitiva para la aplicación de forma tal que se revele como novedosa y atractiva para el usuario a partir de las innumerables ventajas que ofrece.

La base de datos se creó en MYSQL, producto que permite un manejo de la información efectivo debido a su capacidad de ofertar una interfaz gráfica, así como una versión gratuita de fácil instalación, posibilitando al mismo tiempo que la base de datos del computador se desarrolle a partir del lenguaje SQL.



2.9. Diseño de la presentación de la aplicación web



El diseño del sitio inicialmente fue concebido a partir del menú principal, el cual abarca la animación del menú opciones y detalles de opciones, además cuenta con una pantalla auxiliar para la edición de la información, que son aspectos claves en el desarrollo y utilización de la aplicación.

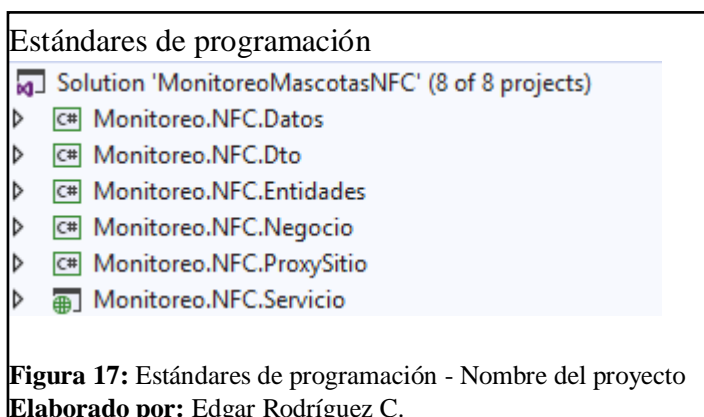
3. Construcción y pruebas

La construcción constituye la etapa en la cual se integran las diferentes pautas que dan lugar al sistema, estableciéndose los parámetros a ser seguidos para lograr un funcionamiento óptimo del mismo.

3.1. Estándares de programación

Para tener un control sobre la construcción de la aplicación web se estructuraron los siguientes estándares de programación, esto con el fin de dar una visión más clara de cómo está conformado la aplicación web.

Nombre de Proyecto: Se debe colocar el nombre de proyecto en este caso Monitoreo a continuación un punto (.) seguido del NFC que es en la tecnología que se está trabajando, a continuación, un punto (.) y luego se especificará en que capa se ubica para identificarlo.



Declaración de Clases: debe declaras las clases con la siguiente nomenclatura que especifica a que capa pertenecen y cuál es su enfoque para el procesamiento.

- Datos = Dat
- Dto = Dto
- Negocio = Neg
- Entidades = Ent
- Proxy = Proxy



Figura 18: Estándares de programación - Declaración de clases
Elaborado por: Edgar Rodríguez C.

Declaración de Métodos: Para la declaración de métodos se debe especificar cuál es su funcionamiento tratando de dar sentido a su funcionalidad y a la capa que pertenecen.

Declaración de listas: Debe comenzar con la palabra List.

Declaración de variables: Se deben crear con relación al tipo de dato que sean.

Declaración de Modelos: Vistas y Controladores para el sitio:

Vistas parciales: Las vistas parciales que se usan en esta arquitectura MVC se deben declarar con un guion bajo (_) y a continuación la acción y sobre que objeto se ejecuta dicha acción.

`_BuscarMascotas.cshtml`

Vistas: Las vistas normales se deben declara con la acción y el objeto de dicha acción.

`BuscarDuenio.cshtml`

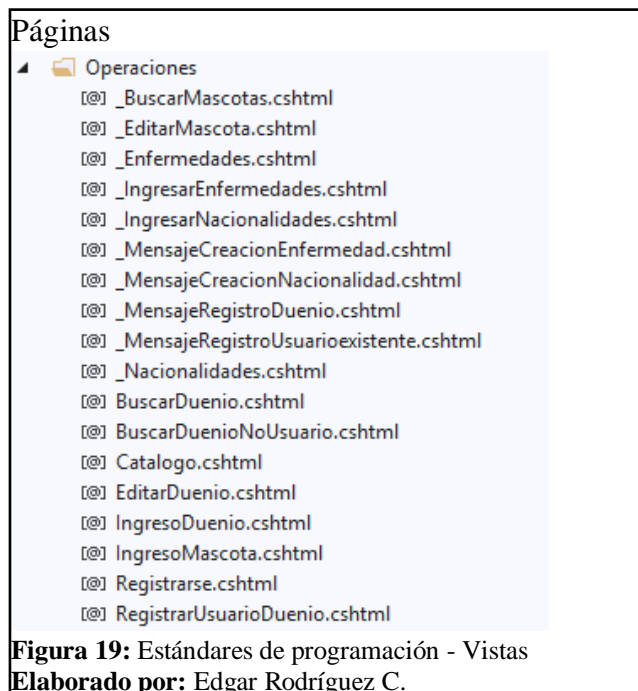


Figura 19: Estándares de programación - Vistas
Elaborado por: Edgar Rodríguez C.

Controladores: Como esta arquitectura es basada en el manejo de la información por medio de controladores se deben declarar usando el nombre del objeto que van a afectar. Como en este caso es DuenioController.cs

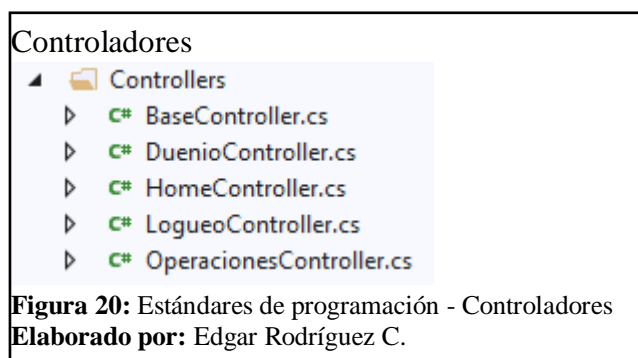


Figura 20: Estándares de programación - Controladores
Elaborado por: Edgar Rodríguez C.

Modelos: Los modelos se deben crear en relación con la entidad que se quiera usar para el procesamiento de información o el despliegue de información en las vistas.

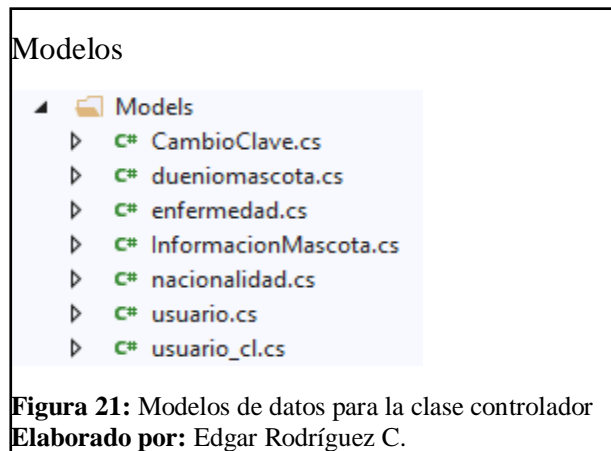


Figura 21: Modelos de datos para la clase controlador
Elaborado por: Edgar Rodríguez C.

3.2. Estructura arquitectura en capas

La estructura de la aplicación web utiliza la arquitectura en capas que se describen a continuación.

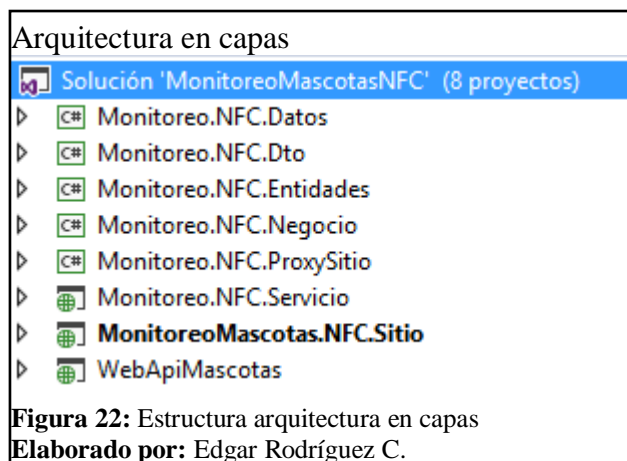


Figura 22: Estructura arquitectura en capas
Elaborado por: Edgar Rodríguez C.

- Capa de Datos.
- Capa de DTO.
- Capa de Entidades.
- Capa de Negocio.
- Capa de Proxy.
- Capa Servicio Web.
- Capa Interfaz aplicación web.
- Capa Servicio aplicación móvil.

La información anterior destaca la estructura existente en la aplicación de forma tal que se logró un programa coherente, seguro y capaz de brindar seguridad informática, así como satisfacer las necesidades y exigencias de los usuarios.

3.3. Arquitectura sitio MVC

La información destaca los elementos que componen la aplicación web (arquitectura MVC), brindando una amplia gama de opciones al usuario de forma tal que pueda acceder de forma expedita a la información solicitada, garantizándose del mismo modo la seguridad de los datos.

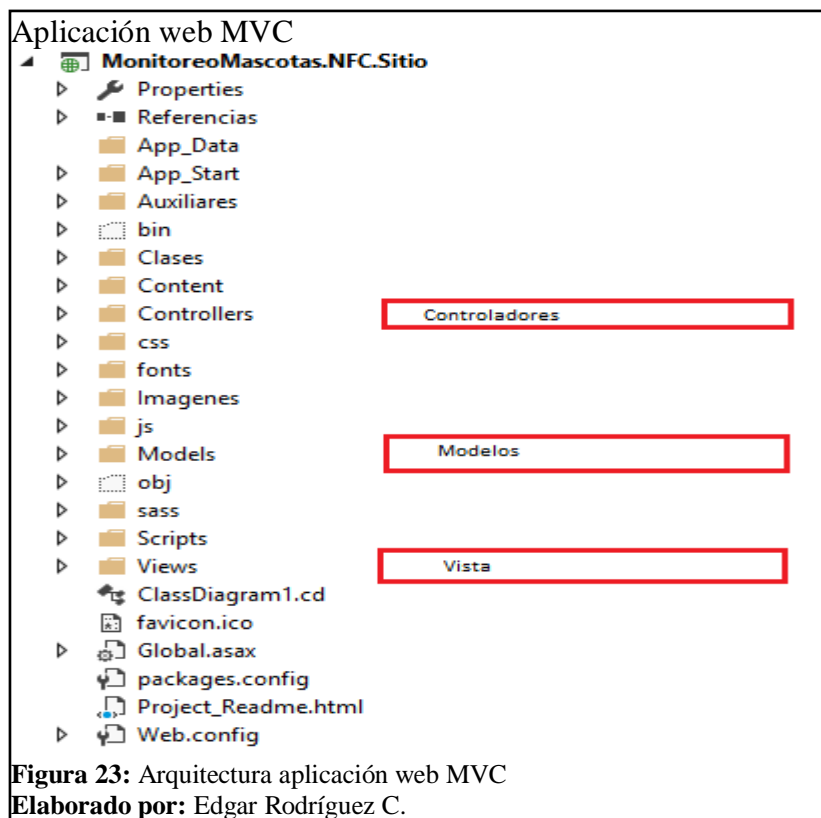


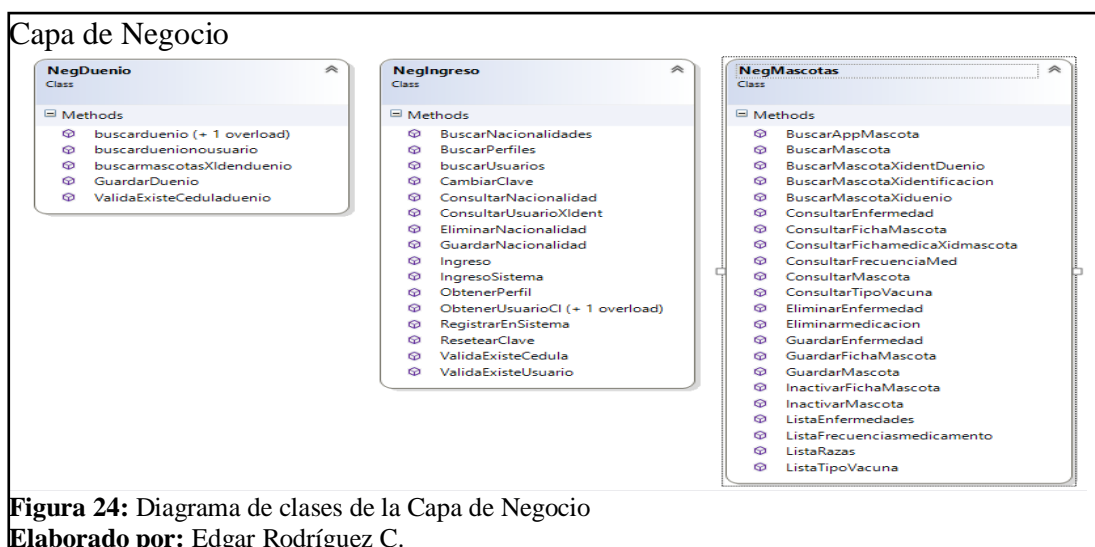
Figura 23: Arquitectura aplicación web MVC
Elaborado por: Edgar Rodríguez C.

3.4. Diagramas de clases

Los diagramas de clases que se describen a continuación se crearon para cumplir con las necesidades operativas, tanto de la aplicación web y la aplicación móvil.

3.4.1. Diagrama de clases de la capa de negocio

Estas clases componen la capa de negocio, donde se encuentran los métodos usados para la modificación e ingreso de registros en la base de datos.



NegIngreso: Contiene todo respecto al registro e ingreso a la aplicación, los métodos son compartidos para la aplicación móvil y la aplicación web.

NegDuenio: Contiene todo lo referente a los dueños de las mascotas esto para la aplicación móvil y la aplicación web.

NegMascota: Contiene todo lo referente a las mascotas esto para la aplicación móvil y la aplicación web.

3.4.2. Diagrama de clases de la Capa de Entidades

Este diagrama de clases se encuentra relacionado estrechamente con la estructura de la base de datos usada.

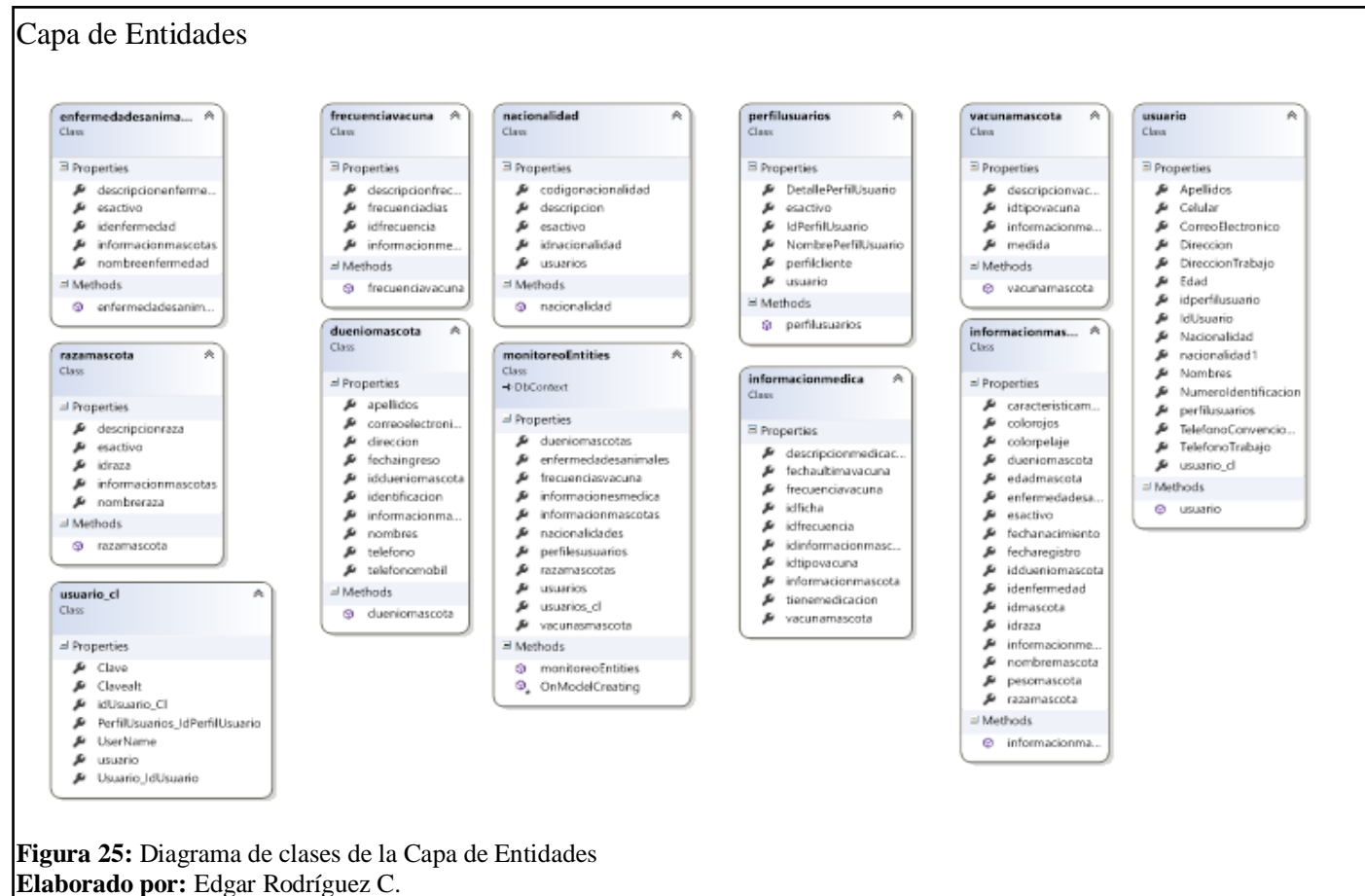


Figura 25: Diagrama de clases de la Capa de Entidades

Elaborado por: Edgar Rodríguez C.

3.4.3. Diagrama de clases de la Capa DTO

El diagrama de clases DTO es una capa auxiliar para el manejo de información en las interfaces y en el negocio que permite el manejo temporal de información. Data Temporal Object (DTO).

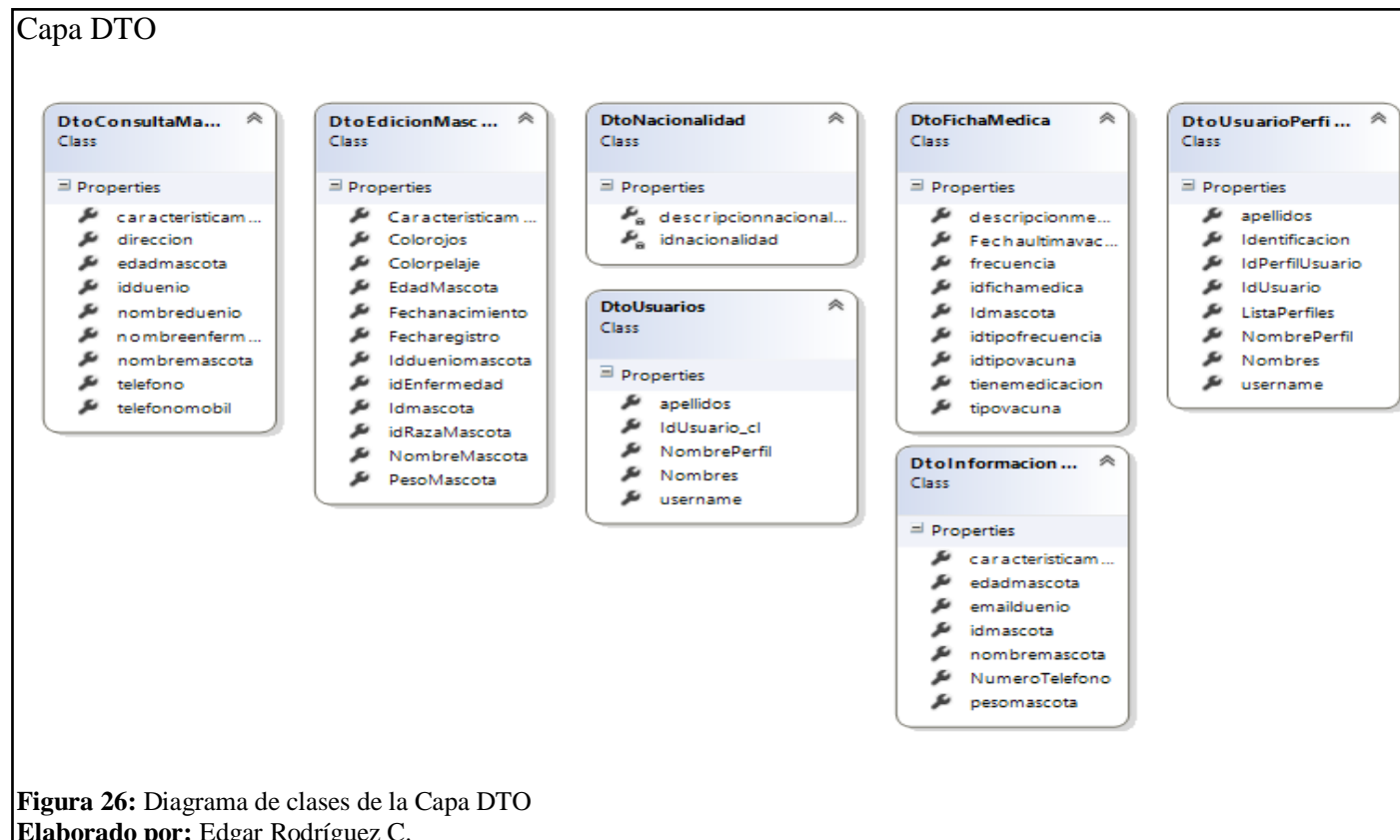


Figura 26: Diagrama de clases de la Capa DTO

Elaborado por: Edgar Rodríguez C.

3.4.4. Diagrama de clases de la Capa de Datos

Este diagrama muestra las clases que interactúa directamente con la base de datos mediante métodos desarrollados para cada interacción, usando la debida programación para actualizar la base de datos.

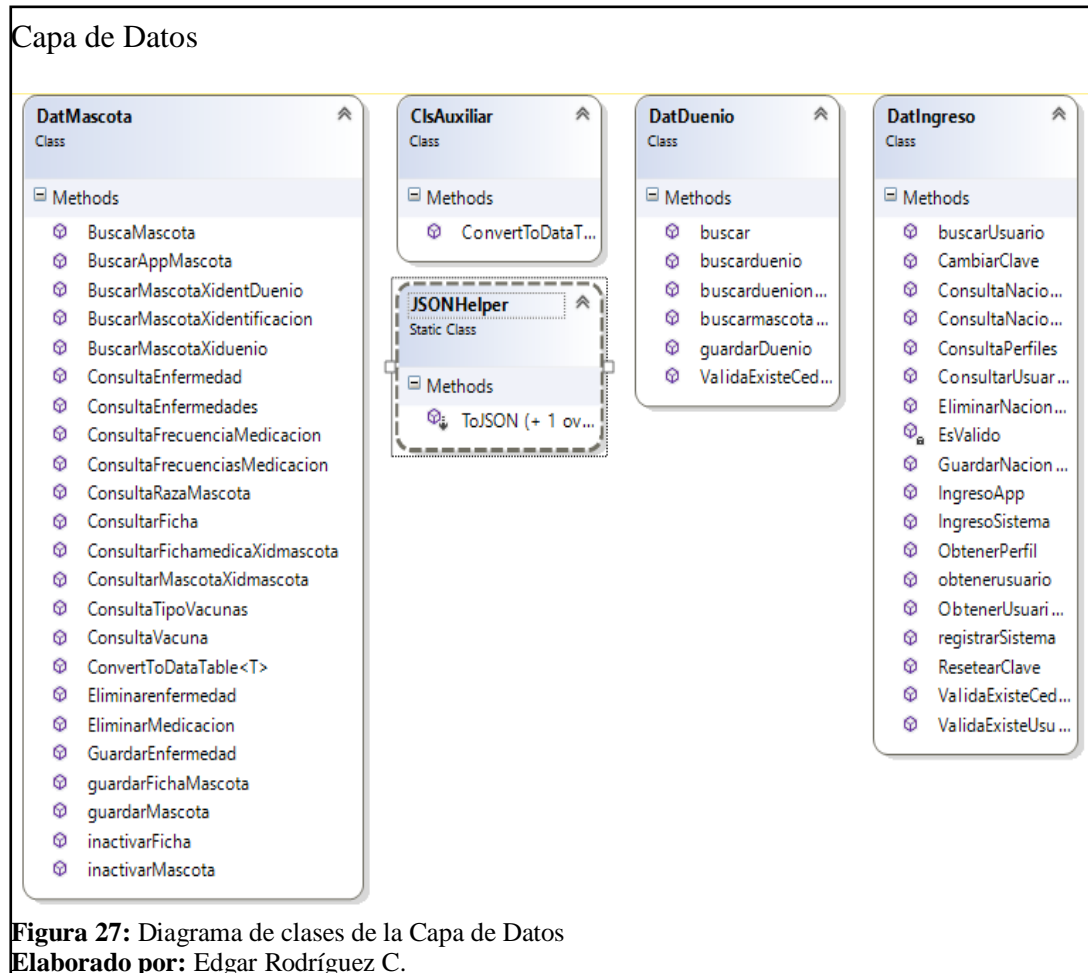


Figura 27: Diagrama de clases de la Capa de Datos

Elaborado por: Edgar Rodríguez C.

ClsAuxiliar: Clase que permite el manejo de objetos para convertirlos en tablas.

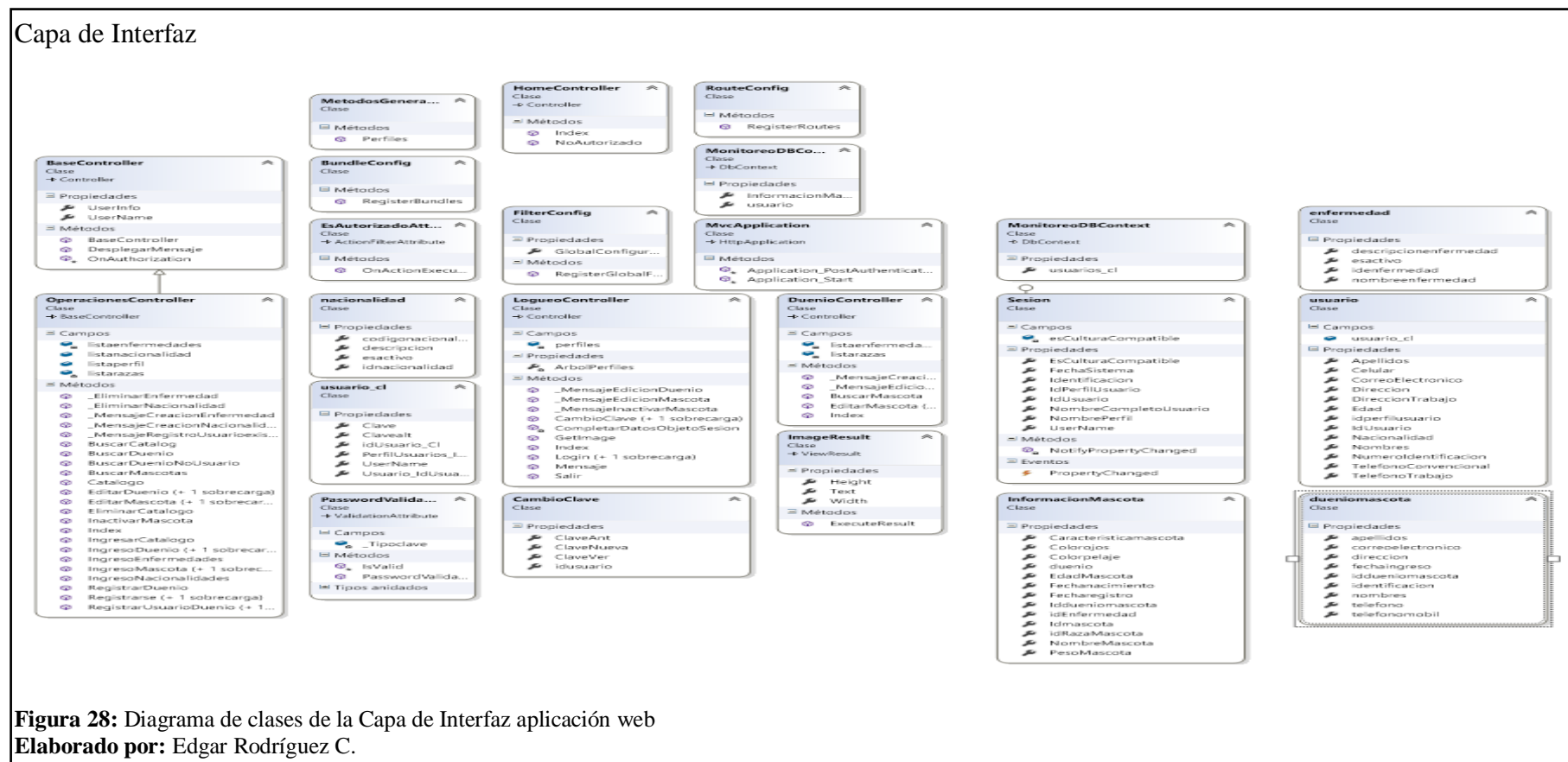
DatMascotas: Clase que se compone de los métodos para el procesamiento de la información de la mascota.

DatDuenio: Contiene los métodos que realizan el manejo de la información de dueño de mascota.

DatIngreso: Contiene los métodos de ingreso de información para el registro de los usuarios en la aplicación web y la aplicación móvil. El login de la aplicación web y la aplicación móvil se encuentran en esta clase.

3.4.5. Diagrama de clases de la Capa de Interfaz aplicación web

Este diagrama muestra las clases que componen la capa de interfaz de la aplicación web, aquí se generan todas las pantallas que los usuarios tendrán de forma visual en la aplicación web.



3.5. Código relevante

En la aplicación móvil y en la aplicación web se presentó código que por su contenido se lo considera código relevante y de importancia para el correcto funcionamiento de las aplicaciones del sistema.

3.5.1. Registro de usuarios y encriptación de clave

Este código es el usado para el registro de usuarios en la aplicación web se usa el método de encriptación para la generación de la clave y la llave para la desencriptación.

La clase Simplecrypto no ayuda con la encriptación de la clave, de igual manera con la desencriptación.

Código relevante

```
public int registrarSistema(usuario usuario, usuario_cl logueo)
{
    int Id_Usuario = 0;

    using (var db = new monitoreoEntities())
    {
        var UsuarioSys = db.usuarios.Create();

        UsuarioSys.Nombres = usuario.Nombres;
        UsuarioSys.Apellidos = usuario.Apellidos;
        UsuarioSys.Nacionalidad = usuario.Nacionalidad;
        UsuarioSys.Edad = usuario.Edad;
        UsuarioSys.TelefonoConvencional = usuario.TelefonoConvencional;
        UsuarioSys.Celular = usuario.Celular;
        UsuarioSys.CorreoElectronico = usuario.CorreoElectronico;
        UsuarioSys.Direccion = usuario.Direccion;
        UsuarioSys.NumeroIdentificacion = usuario.NumeroIdentificacion;

        db.usuarios.Add(UsuarioSys);
        db.SaveChanges();

        Id_Usuario = UsuarioSys.IdUsuario;

        //var perfil = db.perfilesusuarios.FirstOrDefault(p => p.NombrePerfilUsuario == "UsuarioSis");

        var encriptar = new SimpleCrypto.PBKDF2();
        var encripClave = encriptar.Compute(logueo.Clave);
        var LogueoSys = db.usuarios_cl.Create();

        LogueoSys.UserName = logueo.UserName;
        LogueoSys.Clave = encripClave;
        LogueoSys.Clavealt = encriptar.Salt;
        LogueoSys.PerfilUsuarios_IdPerfilUsuario = logueo.PerfilUsuarios_IdPerfilUsuario; //perfil.IdPerfilUsuario;
        LogueoSys.Usuario_IdUsuario = Id_Usuario;

        db.usuarios_cl.Add(LogueoSys);
        db.SaveChanges();
    }

    return Id_Usuario;
}
```

Figura 29: Código relevante - Registro de usuario y encriptación de clave

Elaborado por: Edgar Rodríguez C.

3.5.2. Consulta de información usando javascript y Ajax

Este código se ejecuta al momento de tener la necesidad de editar la información de una mascota, para esto pasamos toda la información del Form de la página para su procesamiento usando Ajax y devolviendo esta información en vistas parciales para evitar la carga de toda la página y evitar viajes innecesarios al servidor.

Código relevante

```
// this is the id of the form
$("#Edicion").submit(function (e) {

    var url = "./EditarMascota"; // the script where you handle the form input.

    $.ajax({
        type: "POST",
        url: url,
        data: $("#Edicion").serialize(), // serializes the form's elements.
        success: function (result) {
            $("#editmascota").show();
            $("#editmascota").html(result);
        },
        error: function (xhr, status) {
            alert(status);
        }
    });

    e.preventDefault(); // avoid to execute the actual submit of the form.
});
```

Figura 30: Código relevante - Consulta de información usando javascript y Ajax
Elaborado por: Edgar Rodríguez C.

3.5.3. Lectura y escritura TAG NFC

Los procesos de lectura y escritura de TAG con tecnología NFC son muy importantes, por ello a continuación se explica cómo se componen.

Leer

Cuando el usuario selecciona esta acción, aparece inmediatamente una pantalla en blanco y la aplicación comienza a interactuar con el hardware del dispositivo a través de la clase NfcAdapter. Cuando un dispositivo Android detecta una etiqueta, se procesa utilizando un mecanismo llamado intención, a través de los filtros de intención, Android determina la actividad a realizar. Para las etiquetas NFC, el sistema operativo tiene tres filtros de intención con la máxima prioridad:

1. ACTION_NDEF_DISCOVERED: Si el sistema detecta una etiqueta de formato NDEF y contiene una carga útil bien definida

(TNF_WELL_KNOWN), el sistema intentará iniciar una operación específica.

2. ACTION_Tech_DISCOVERED: esta intención se genera directamente si la etiqueta analizada contiene datos NDEF, pero no es un tipo MIME o URI. si no se ha registrado ninguna acción para procesar los mensajes NDEF o si la etiqueta no contiene datos de NDEF, pero esta es una tecnología conocida (enumerada en tecnologías <tech-list> en AndroidManifest).
3. ACTION_TAG_DISCOVERED: esta intención comienza si ninguna acción apoya las intenciones anteriores.

Por lo tanto, esto significa que cuando se detecta la etiqueta NFC, el sistema intenta activar una acción, ACTION_NDEF_DISCOVERED o ACTION_Tech_DISCOVERED. Si no existe ningún filtro para este propósito, intente iniciar la acción con la siguiente intención con una prioridad más baja (ACTION_Tech_DISCOVERED o ACTION_TAG_DISCOVERED), mostrando una selección de posibles aplicaciones para manejar este objetivo. Finalmente, si no hay una aplicación que maneje estos intentos, el sistema no hace nada.

Cada aplicación debe filtrar algunas de estas intenciones con la más alta prioridad de acuerdo con sus necesidades. Para esta aplicación, se creó un filtro de intención en AndroidManifest para detectar etiquetas NDEF y durante una operación de "lectura" utilizando la clase onNewIntent. La información de la etiqueta se obtiene asignando un objeto Label a la etiqueta detectada mediante la declaración EXTRA_TAG. Por este motivo, incluso cuando la aplicación no se ha iniciado, cuando se trata de una etiqueta que admite el estándar de mensajería NDEF y también contiene un mensaje de texto (MIME_TEXT_PLAIN), esta operación muestra el contenido de la etiqueta.

Es importante recordar que cuando una aplicación abierta muestra el contenido de una etiqueta previamente etiquetada y una nueva etiqueta se acerca al dispositivo, no se debe reiniciar la aplicación, sino el contenido de la etiqueta debe ser mostrada directamente. Este problema se resuelve utilizando la programación en primer plano (sistema de programación en primer plano) y la próxima creación de PendingIntent, a la que pasamos la instrucción FLAG_ACTIVITY_SINGLE_TOP para que la operación no se vuelva a crear o reutilizar si ya está presente en el archivo.

El sistema de lectura para esta acción se procesa mediante tareas asíncronas, que le permiten realizar operaciones en segundo plano y publicar los resultados en la interfaz de usuario sin tener que manipular la ruta principal de la acción. El uso de esta clase abstracta se recomienda para operaciones a corto plazo (unos pocos segundos), como leer datos de una etiqueta NFC. El uso de AsyncTask le permite ejecutar el proceso de lectura en el subproceso en segundo plano y, cuando reciba el resultado de la lectura, publicarlo en la interfaz de usuario.

Para la lectura del código de las TAG usando un dispositivo con tecnología NFC es necesario importar las librerías.

```
import android.nfc.NdefMessage;
import android.nfc.NdefRecord;
import android.nfc.NfcAdapter;
import android.nfc.Tag;
```

Y tener habilitado en el archivo AndroidManifest.xml

```
<uses-permission android:name="android.permission.NFC" />
```

Instanciamos el Adaptador NFC.

```
nfcAdaptador = NfcAdapter.getDefaultAdapter(this);
```

Leer el TAG.

```
private void readTextFromMessage(NdefMessage ndefMessage)
throws Exception {
    // TODO Auto-generated method stub

    NdefRecord[] ndefRecords = ndefMessage.getRecords();

    if (ndefRecords != null && ndefRecords.length > 0) {
        NdefRecord ndefRecord = ndefRecords[0];
        String Tagcontent = getTextFromNdefRecord(ndefRecord);
        // Aquí esta el valor del Tagcontent
    } else {
        Toast.makeText(this, "No se reconce TAG!",
            Toast.LENGTH_SHORT).show();
    }
}
```

Escribir en TAG

Para escribir en el TAG se debe preparar el mensaje con la codificación necesaria.

```
private NdefMessage createNdefMessage(String content) {
    NdefRecord ndefrecord = createTextRecord(content);
    NdefMessage ndefmessage = new NdefMessage(new NdefRecord []
{ndefrecord});
}
```

```

        return ndefmessage;
    }

    private NdefRecord createTextRecord(String content){
        try{
            byte[] language;

            language = Locale.getDefault().getLanguage().getBytes("UTF-
8");

            final byte[] text = content.getBytes("UTF-8");
            final int languagezize = language.length;
            final int textleng = text.length;
            final ByteArrayOutputStream payload = new
ByteArrayOutputStream(1+languagezize + textleng);

            payload.write((byte) (languagezize & 0x1F));
            payload.write(language,0, languagezize);
            payload.write(text,0, textleng);

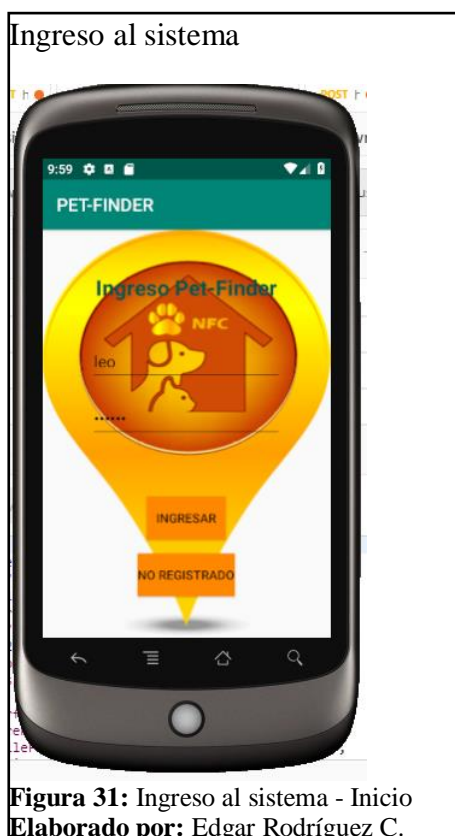
            return new NdefRecord(NdefRecord.TNF_WELL_KNOWN,
NdefRecord.RTD_TEXT,new byte[0],payload.toByteArray());
        } catch (UnsupportedEncodingException e){
            Log.e("createTextRecord", e.getMessage());
        }
        return null;
    }
}

```

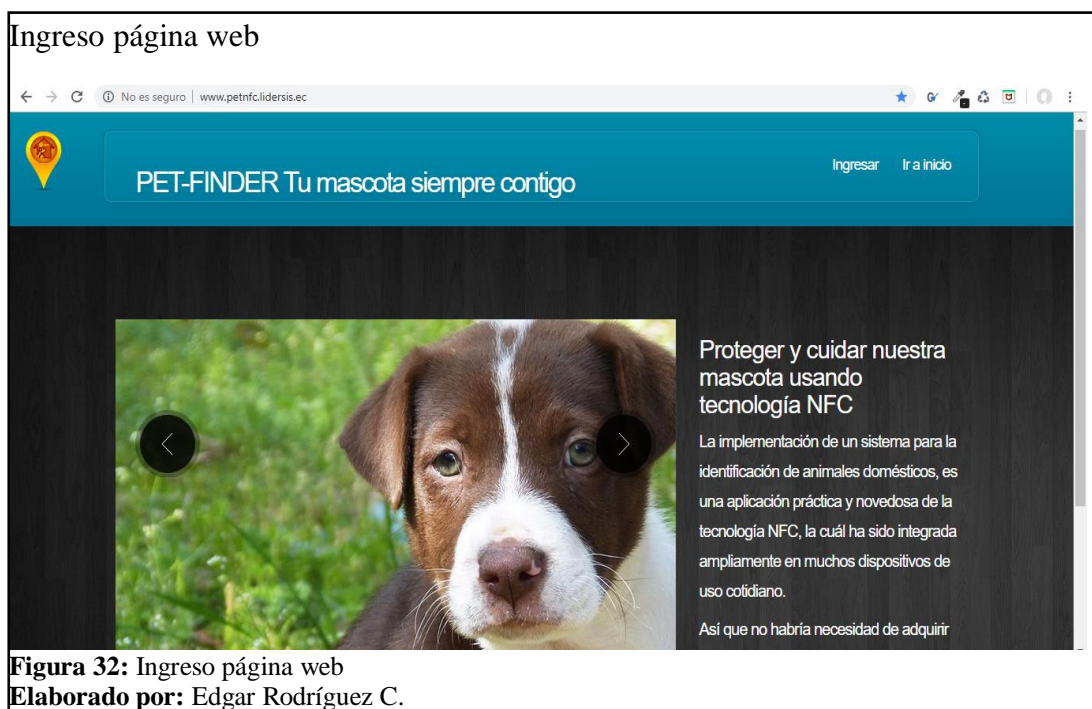
3.6. Presentación de la aplicación móvil y página web

Luego de determinar el número de pantallas de la aplicación web y aplicación móvil, se estructuran los últimos detalles de cada una de ellas.

3.6.1. Ingreso aplicación móvil



El ingreso a la aplicación móvil constituye en sí el primer paso para acceder al programa personalizándose con un nombre de usuario y contraseña específicos, de tal forma que solamente aquellos usuarios que poseen acceso a dicha aplicación puedan hacer uso de la misma con plena seguridad sin que exista la posibilidad de que personal ajeno penetre en la misma y pueda hacer un uso inadecuado.



El ingreso a la aplicación web se revela como el paso inicial para el acceso al programa, de ahí que sea importante tener una contraseña y nombre de usuario que cumpla con los parámetros y pautas demandados al usuario.

3.6.2. Registro de mascota

Se mostrará la forma básica en la que se pueden ingresar datos generales para diferentes tipos de animales domésticos no específicos, como el nombre, la raza, el color y la descripción de pelaje, así como discapacidades o enfermedades. En campos de este tipo, se usó una combinación de TextView para mostrar el operador y EditTexts para la entrada de datos.

Se ha colocado un botón a través del cual el usuario accede a otra pantalla en la que puede ingresar sus datos personales, pero la condición se ha posicionado para que pueda acceder a esta pantalla y es que ninguno de los EditText debe estar vacío. Si el usuario presiona este botón sin completar los campos de texto anteriores, el mensaje se mostrará a través de Toast.

Al elegir una de las opciones de “Ficha médica” se abre una nueva pantalla donde el usuario puede configurar la fecha en que se vacunó al animal con DatePicker.



3.6.3. Perfil administrador



El perfil administrador se revela como muy importante al ofertar las opciones de menú además de existir una infraestructura en la que está planificada toda acción a

través de la aplicación de forma responsable, organizada, controlada y con plena garantía de que la información y datos a ser utilizados no serán hackeados.



El perfil del administrador en la aplicación web brinda un conjunto de opciones y herramientas al usuario que permiten un intercambio y conexión efectiva, así como la selección del tipo de mascota, registro de datos del propietario y mascota.

3.6.4. Grabar en TAG con tecnología NFC

La tecnología NFC permite una manipulación ágil y segura de los TAG correspondiente a cada mascota, brindando entre sus ventajas una información expedita, exacta y confiable, es de señalar que esta tecnología se hace accesible a los propietarios de móviles que posean tecnología NFC.

Grabar en TAG



Figura 36: Grabar en TAG con tecnología NFC
Elaborado por: Edgar Rodríguez C.

Solamente con aproximar el TAG se puede grabar la información de la mascota seleccionada mostrándose de forma inmediata un mensaje de TAG grabado con los datos e información concerniente a la mascota.

3.6.5. Datos del propietario

Una vez que el usuario ha completado todos los campos relacionados con los datos de su animal, puede acceder a este formulario, donde puede incluir su información de contacto principal, incluido el nombre del propietario, la ciudad de residencia, dirección, el número de teléfono y el correo electrónico.

Si el usuario ingresa una etiqueta válida en el dispositivo, aparece un mensaje que indica que se ha detectado una etiqueta válida para el registro. Por el contrario, si el usuario se acerca a la etiqueta de un animal que no posee o una etiqueta para otros fines (por ejemplo, una tarjeta de pago para servicios de transporte público), se mostrará el mensaje: “No tiene permiso para escribir esta etiqueta”.

Escribir

Una vez que el usuario ha completado todos los campos requeridos, puede hacer clic en el botón “Guardar”. Si se completan los campos que faltan, aparecerá un “Toast” para indicar que no hay suficientes datos para rellenar. El usuario debe mantener el dispositivo cerca de la etiqueta NFC cuando se presiona este botón, si no se han encontrado etiquetas cerca del dispositivo al momento de escribir, aparece un mensaje: “Por favor, acérquese a la etiqueta MIFARE Classic o inténtelo de nuevo”, si el procedimiento fue exitoso, aparece un mensaje de confirmación y un botón para regresar al menú inicial.

En cada uno de los formularios que se muestran al elegir un tipo de mascota, los datos ingresados por el usuario se recopilan y organizan, y luego se pasan como un parámetro de intención utilizando la declaración `putExtra`. Cuando va a la siguiente pantalla (información del propietario), la obtiene un string usando los comandos `getIntent().getExtras().getString()`. Posteriormente, el mensaje se codifica en una matriz de registros `NdefRecord` y se encapsula en un mensaje representado por la clase `NdefMessage`.

Una etiqueta de tipo MIFARE Classic se compone de varios sectores divididos en bloques simultáneamente. El tamaño de estos bloques es siempre de 16 bytes, la etiqueta MIFARE Classic 1K (la más recomendada para este proyecto) está compuesta por 16 sectores, cada uno de los cuales contiene 4 bloques. El primer sector de las etiquetas se llama el sector MAD (Catálogo de aplicación MIFARE) y contiene los datos del fabricante del IC y un identificador de etiqueta único (UID), también conocido como el número de serie. Esta área también contiene identificadores de aplicación (AID), que en este caso están reservados para la identificación de 15 sectores de etiqueta con datos NDEF, el área de datos NDEF se conoce como el sector NFC.

Los dos campos AID se definen de la siguiente manera: el primer byte con el valor 03h para indicar que es un sector NFC y el siguiente byte con el valor E1h para indicar que el grupo de sector contiene datos NDEF. Si hay varios sectores NFC, deben ser contiguos.

Para grabar un mensaje NDEF en una etiqueta, el mensaje debe colocarse en un bloque TLV. TLV es una abreviatura de tres campos diferentes: T, que indica el tipo de bloque, L su longitud y V su valor. Un bloque TLV consta de uno o más bytes. El campo T es el único campo obligatorio y utiliza un byte para determinar el tipo de bloque.



Figura 37: Perfil del dueño de la mascota

Elaborado por: Edgar Rodríguez C.

Datos del dueño de mascota

Registro dueño mascota

Nombres:

Apellidos:

Identificación:

Dirección:

Teléfono convencional:

Teléfono móvil:

Correo electrónico:

Ser un dueño responsable

Es que tener una mascota es tener una responsabilidad más en la vida, un pequeño ser que dependerá al cien por cien de nosotros.

El responsable no nace, se hace. No obstante, no hay que esperar a tener una mascota para serlo, más bien antes de adquirir una debemos auto examinarnos y ver si ya lo somos y si estamos capacitados para tener un ser vivo que dependa de nosotros.

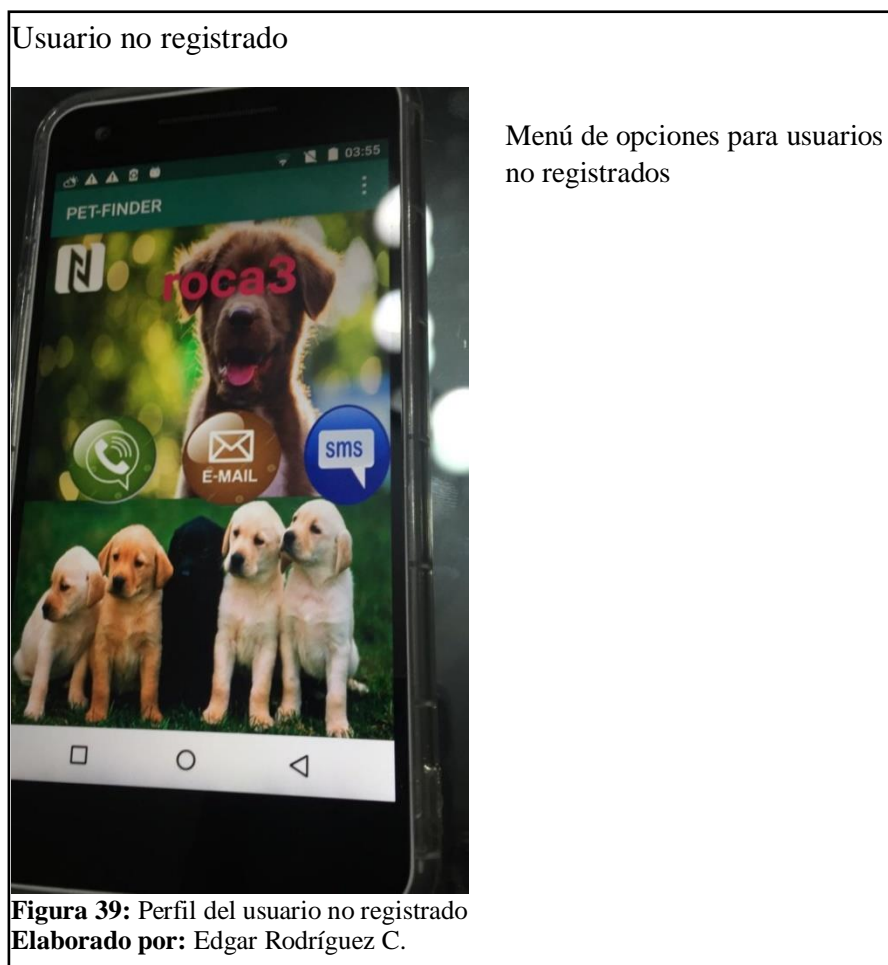
Figura 38: Datos del dueño de mascota aplicación web

Elaborado por: Edgar Rodríguez C.

El dueño de la mascota debe proporcionar la información demandada por la aplicación web, de forma tal que se logre establecer una información basada en datos reales y actualizados, de forma tal que en caso de pérdida de la mascota se pueda lograr la localización del dueño de forma expedita.

3.6.6. Usuario no registrado

La pantalla de usuarios no registrados permite obtener información del TAG y por medio de la aplicación enviar un mensaje de texto o enviar un correo o llamar al dueño y coordinar su entrega.



Cabe destacar que solamente podrán hacer uso de la aplicación aquellos usuarios que hayan introducido los datos de la mascota y tengan un nombre de usuario y contraseña registrado, siendo importante este aspecto dado que impedirá que personal ajeno a la aplicación pueda introducirse en la misma y lograr datos privados de las mascotas.

3.7. Pruebas

3.7.1. Pruebas funcionales

Las pruebas funcionales se ejecutaron tanto de la aplicación web como de la aplicación móvil, a continuación, se muestra 4 de las pruebas realizadas. En total se realizaron 15 pruebas funcionales. Estas pruebas podrán ser revisadas en los anexos.

La prueba número se basa en el ingreso a la aplicación web, aquí se verifica que el ingreso se desarrolle adecuadamente.

Tabla 21: Pruebas funcionales- autenticación de usuario

| Prueba #1 | | | | | |
|-------------------------------|--|-----|---|-----|--|
| | | | | | |
| Requerimiento | Ingresar a la aplicación web | | | | |
| Objetivo | Probar la funcionalidad de autenticación de usuarios externos | | | | |
| Tipo de Prueba | Funcional | | | | |
| Hardware | Servidor | | | | |
| Software | Aplicación web | | | | |
| Personal | Usuario administrador | | | | |
| Casos de prueba | Autenticación de usuario | | | | |
| Resultados esperados | Se realiza la autenticación correctamente y se muestra la pantalla de inicio para el perfil ingresado. | | | | |
| Resultados obtenidos | Prueba exitosa | SI: | X | NO: | |
| Casos de excepción: No | Comentario: Prueba realizada en browser externo al de desarrollo. | | | | |

Elaborado por: Edgar Rodríguez C.

La prueba número dos verifica la lectura del TAG con la aplicación móvil.

Tabla 22: Pruebas funcionales lectura TAG NFC

| Prueba #2 | | | | | |
|-------------------------------|--|-----|---|-----|--|
| | | | | | |
| Requerimiento | Ingresar a la aplicación móvil y leer TAG | | | | |
| Objetivo | Ingresar a la aplicación móvil y navegar por la aplicación y usar la función de lectura. | | | | |
| Tipo de Prueba | Funcional | | | | |
| Hardware | Dispositivo inteligente | | | | |
| Software | Pet-finder | | | | |
| Personal | Usuario dueño | | | | |
| Casos de prueba | Lectura TAG | | | | |
| Resultados esperados | Obtener la información grabada en el TAG | | | | |
| Resultados obtenidos | Prueba exitosa | SI: | X | NO: | |
| Casos de excepción: No | comentario: Prueba realizada con dispositivo de pruebas | | | | |

Elaborado por: Edgar Rodríguez C.

La prueba número tres verifica la escritura del TAG con la aplicación móvil.

Tabla 23: Pruebas funcionales registro mascota TAG

| Prueba #3 | | | | | |
|-------------------------------|---|-----|---|-----|--|
| | | | | | |
| Requerimiento | Registrar Mascota en TAG | | | | |
| Objetivo | Registrar los datos de la mascota en el TAG | | | | |
| Tipo de Prueba | Funcional | | | | |
| Hardware | TAG y dispositivo inteligente | | | | |
| Software | Pet-finder | | | | |
| Personal | Usuario Administrador | | | | |
| Casos de prueba | Registro de TAG | | | | |
| Resultados esperados | Obtener el TAG con la información del dueño y de su mascota | | | | |
| Resultados obtenidos | Prueba exitosa | SI: | x | NO: | |
| Casos de excepción: No | comentario: Prueba realizada con el dispositivo de pruebas | | | | |

Elaborado por: Edgar Rodríguez C.

La prueba número cuatro verifica la edición de datos de la mascota, con la aplicación móvil.

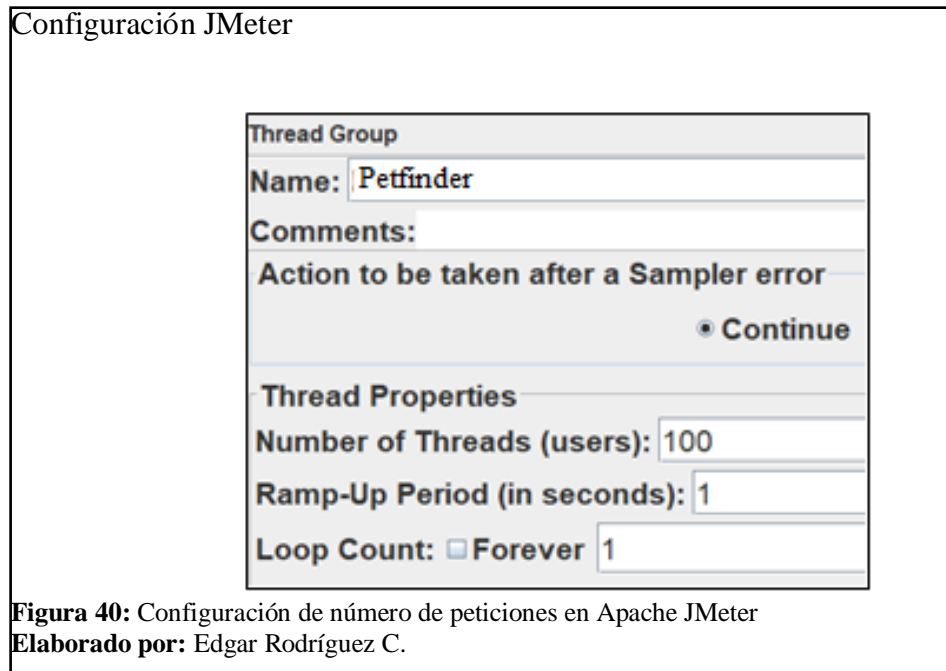
Tabla 24: Pruebas funcionales edición datos de mascota

| Prueba #4 | | | | |
|-------------------------------|--|-----|---|-----|
| | | | | |
| Requerimiento | Edición de Datos de mascota | | | |
| Objetivo | Editar la información que se muestra de la mascota | | | |
| Tipo de Prueba | Funcional | | | |
| Hardware | Dispositivo inteligente | | | |
| Software | Pet-finder | | | |
| Personal | Dueño de mascota | | | |
| Casos de prueba | Edición de datos de la mascota | | | |
| Resultados esperados | Actualización de los datos al momento de guardar | | | |
| Resultados obtenidos | Prueba exitosa | SI: | x | NO: |
| Casos de excepción: No | comentario: Prueba realizada con el dispositivo de pruebas | | | |

Elaborado por: Edgar Rodríguez C.

3.7.2. Pruebas de carga

Utilizando la herramienta Apache JMeter 3.2, se representó el uso de la aplicación web con 100 solicitudes simultáneas, como se muestra en la figura No. 40, para verificar la precisión del servidor. Esta herramienta le permite probar los servidores Apache o cualquier otra de forma simple.



3.7.2.1. Página de inicio

Primero se debe configurar la herramienta, ingresando la URL donde se encuentra alojada la aplicación web, indicando que tipo de transacción se va a realizar en el servidor en este caso es el GET.

Prueba de carga

HTTP Request

Name: Inicio

Basic Advanced

Web Server

Protocol [http:] Server Name or IP: www.petnfc.lideresis.ec

HTTP Request

Method: GET Path:

☐ Redirect Automatically ☒ Follow Redirects ☒ Use KeepAlive ☐ Use multipart/form-data for POST ☐ Browser-compatible headers

Figura 41: Prueba de carga (Página de inicio)

Elaborado por: Edgar Rodríguez C.

Se llevó a cabo la prueba de carga a la página de inicio de la aplicación derivándose los siguientes resultados:

En la figura No. 42 se muestra que, las transacciones fueron exitosas, la columna de status muestra el estado de las transacciones completadas.

Resultados

View Results in Table

Name: View Results in Table

Comments:

Write results to file / Read from file

Filename: Log/Display Only: ☐ Errors ☐ Successes

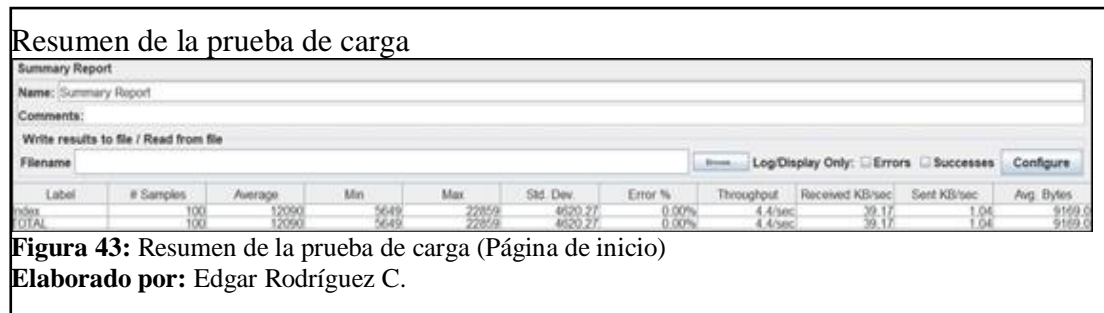
| Sample # | Start Time | Thread Name | Label | Sample Time | Status | Bytes | Sent Bytes | Latency | Connect Time(ms) |
|----------|------------|-------------------|-------|-------------|--------|-------|------------|---------|------------------|
| 1 | 0.000 | Thread Group -100 | index | 0.000 | ✓ | 2.44 | 2.44 | 2.44 | 2.44 |
| 2 | 0.000 | Thread Group -99 | index | 0.000 | ✓ | 2.44 | 2.44 | 2.44 | 2.44 |
| 3 | 0.000 | Thread Group -98 | index | 0.000 | ✓ | 2.44 | 2.44 | 2.44 | 2.44 |
| 4 | 0.000 | Thread Group -97 | index | 0.000 | ✓ | 2.44 | 2.44 | 2.44 | 2.44 |
| 5 | 0.000 | Thread Group -96 | index | 0.000 | ✓ | 2.44 | 2.44 | 2.44 | 2.44 |
| 6 | 0.000 | Thread Group -95 | index | 0.000 | ✓ | 2.44 | 2.44 | 2.44 | 2.44 |
| 7 | 0.000 | Thread Group -94 | index | 0.000 | ✓ | 2.44 | 2.44 | 2.44 | 2.44 |
| 8 | 0.000 | Thread Group -93 | index | 0.000 | ✓ | 2.44 | 2.44 | 2.44 | 2.44 |
| 9 | 0.000 | Thread Group -92 | index | 0.000 | ✓ | 2.44 | 2.44 | 2.44 | 2.44 |
| 10 | 0.000 | Thread Group -91 | index | 0.000 | ✓ | 2.44 | 2.44 | 2.44 | 2.44 |
| 11 | 0.000 | Thread Group -90 | index | 0.000 | ✓ | 2.44 | 2.44 | 2.44 | 2.44 |
| 12 | 0.000 | Thread Group -89 | index | 0.000 | ✓ | 2.44 | 2.44 | 2.44 | 2.44 |
| 13 | 0.000 | Thread Group -88 | index | 0.000 | ✓ | 2.44 | 2.44 | 2.44 | 2.44 |
| 14 | 0.000 | Thread Group -87 | index | 0.000 | ✓ | 2.44 | 2.44 | 2.44 | 2.44 |
| 15 | 0.000 | Thread Group -86 | index | 0.000 | ✓ | 2.44 | 2.44 | 2.44 | 2.44 |
| 16 | 0.000 | Thread Group -85 | index | 0.000 | ✓ | 2.44 | 2.44 | 2.44 | 2.44 |
| 17 | 0.000 | Thread Group -84 | index | 0.000 | ✓ | 2.44 | 2.44 | 2.44 | 2.44 |
| 18 | 0.000 | Thread Group -83 | index | 0.000 | ✓ | 2.44 | 2.44 | 2.44 | 2.44 |
| 19 | 0.000 | Thread Group -82 | index | 0.000 | ✓ | 2.44 | 2.44 | 2.44 | 2.44 |
| 20 | 0.000 | Thread Group -81 | index | 0.000 | ✓ | 2.44 | 2.44 | 2.44 | 2.44 |
| 21 | 0.000 | Thread Group -80 | index | 0.000 | ✓ | 2.44 | 2.44 | 2.44 | 2.44 |
| 22 | 0.000 | Thread Group -79 | index | 0.000 | ✓ | 2.44 | 2.44 | 2.44 | 2.44 |
| 23 | 0.000 | Thread Group -78 | index | 0.000 | ✓ | 2.44 | 2.44 | 2.44 | 2.44 |
| 24 | 0.000 | Thread Group -77 | index | 0.000 | ✓ | 2.44 | 2.44 | 2.44 | 2.44 |
| 25 | 0.000 | Thread Group -76 | index | 0.000 | ✓ | 2.44 | 2.44 | 2.44 | 2.44 |
| 26 | 0.000 | Thread Group -75 | index | 0.000 | ✓ | 2.44 | 2.44 | 2.44 | 2.44 |
| 27 | 0.000 | Thread Group -74 | index | 0.000 | ✓ | 2.44 | 2.44 | 2.44 | 2.44 |
| 28 | 0.000 | Thread Group -73 | index | 0.000 | ✓ | 2.44 | 2.44 | 2.44 | 2.44 |
| 29 | 0.000 | Thread Group -72 | index | 0.000 | ✓ | 2.44 | 2.44 | 2.44 | 2.44 |
| 30 | 0.000 | Thread Group -71 | index | 0.000 | ✓ | 2.44 | 2.44 | 2.44 | 2.44 |
| 31 | 0.000 | Thread Group -70 | index | 0.000 | ✓ | 2.44 | 2.44 | 2.44 | 2.44 |
| 32 | 0.000 | Thread Group -69 | index | 0.000 | ✓ | 2.44 | 2.44 | 2.44 | 2.44 |
| 33 | 0.000 | Thread Group -68 | index | 0.000 | ✓ | 2.44 | 2.44 | 2.44 | 2.44 |
| 34 | 0.000 | Thread Group -67 | index | 0.000 | ✓ | 2.44 | 2.44 | 2.44 | 2.44 |
| 35 | 0.000 | Thread Group -66 | index | 0.000 | ✓ | 2.44 | 2.44 | 2.44 | 2.44 |
| 36 | 0.000 | Thread Group -65 | index | 0.000 | ✓ | 2.44 | 2.44 | 2.44 | 2.44 |
| 37 | 0.000 | Thread Group -64 | index | 0.000 | ✓ | 2.44 | 2.44 | 2.44 | 2.44 |
| 38 | 0.000 | Thread Group -63 | index | 0.000 | ✓ | 2.44 | 2.44 | 2.44 | 2.44 |
| 39 | 0.000 | Thread Group -62 | index | 0.000 | ✓ | 2.44 | 2.44 | 2.44 | 2.44 |
| 40 | 0.000 | Thread Group -61 | index | 0.000 | ✓ | 2.44 | 2.44 | 2.44 | 2.44 |
| 41 | 0.000 | Thread Group -60 | index | 0.000 | ✓ | 2.44 | 2.44 | 2.44 | 2.44 |
| 42 | 0.000 | Thread Group -59 | index | 0.000 | ✓ | 2.44 | 2.44 | 2.44 | 2.44 |
| 43 | 0.000 | Thread Group -58 | index | 0.000 | ✓ | 2.44 | 2.44 | 2.44 | 2.44 |
| 44 | 0.000 | Thread Group -57 | index | 0.000 | ✓ | 2.44 | 2.44 | 2.44 | 2.44 |
| 45 | 0.000 | Thread Group -56 | index | 0.000 | ✓ | 2.44 | 2.44 | 2.44 | 2.44 |
| 46 | 0.000 | Thread Group -55 | index | 0.000 | ✓ | 2.44 | 2.44 | 2.44 | 2.44 |
| 47 | 0.000 | Thread Group -54 | index | 0.000 | ✓ | 2.44 | 2.44 | 2.44 | 2.44 |
| 48 | 0.000 | Thread Group -53 | index | 0.000 | ✓ | 2.44 | 2.44 | 2.44 | 2.44 |
| 49 | 0.000 | Thread Group -52 | index | 0.000 | ✓ | 2.44 | 2.44 | 2.44 | 2.44 |
| 50 | 0.000 | Thread Group -51 | index | 0.000 | ✓ | 2.44 | 2.44 | 2.44 | 2.44 |
| 51 | 0.000 | Thread Group -50 | index | 0.000 | ✓ | 2.44 | 2.44 | 2.44 | 2.44 |
| 52 | 0.000 | Thread Group -49 | index | 0.000 | ✓ | 2.44 | 2.44 | 2.44 | 2.44 |
| 53 | 0.000 | Thread Group -48 | index | 0.000 | ✓ | 2.44 | 2.44 | 2.44 | 2.44 |
| 54 | 0.000 | Thread Group -47 | index | 0.000 | ✓ | 2.44 | 2.44 | 2.44 | 2.44 |
| 55 | 0.000 | Thread Group -46 | index | 0.000 | ✓ | 2.44 | 2.44 | 2.44 | 2.44 |
| 56 | 0.000 | Thread Group -45 | index | 0.000 | ✓ | 2.44 | 2.44 | 2.44 | 2.44 |
| 57 | 0.000 | Thread Group -44 | index | 0.000 | ✓ | 2.44 | 2.44 | 2.44 | 2.44 |
| 58 | 0.000 | Thread Group -43 | index | 0.000 | ✓ | 2.44 | 2.44 | 2.44 | 2.44 |
| 59 | 0.000 | Thread Group -42 | index | 0.000 | ✓ | 2.44 | 2.44 | 2.44 | 2.44 |
| 60 | 0.000 | Thread Group -41 | index | 0.000 | ✓ | 2.44 | 2.44 | 2.44 | 2.44 |
| 61 | 0.000 | Thread Group -40 | index | 0.000 | ✓ | 2.44 | 2.44 | 2.44 | 2.44 |
| 62 | 0.000 | Thread Group -39 | index | 0.000 | ✓ | 2.44 | 2.44 | 2.44 | 2.44 |
| 63 | 0.000 | Thread Group -38 | index | 0.000 | ✓ | 2.44 | 2.44 | 2.44 | 2.44 |
| 64 | 0.000 | Thread Group -37 | index | 0.000 | ✓ | 2.44 | 2.44 | 2.44 | 2.44 |
| 65 | 0.000 | Thread Group -36 | index | 0.000 | ✓ | 2.44 | 2.44 | 2.44 | 2.44 |
| 66 | 0.000 | Thread Group -35 | index | 0.000 | ✓ | 2.44 | 2.44 | 2.44 | 2.44 |
| 67 | 0.000 | Thread Group -34 | index | 0.000 | ✓ | 2.44 | 2.44 | 2.44 | 2.44 |
| 68 | 0.000 | Thread Group -33 | index | 0.000 | ✓ | 2.44 | 2.44 | 2.44 | 2.44 |
| 69 | 0.000 | Thread Group -32 | index | 0.000 | ✓ | 2.44 | 2.44 | 2.44 | 2.44 |
| 70 | 0.000 | Thread Group -31 | index | 0.000 | ✓ | 2.44 | 2.44 | 2.44 | 2.44 |
| 71 | 0.000 | Thread Group -30 | index | 0.000 | ✓ | 2.44 | 2.44 | 2.44 | 2.44 |
| 72 | 0.000 | Thread Group -29 | index | 0.000 | ✓ | 2.44 | 2.44 | 2.44 | 2.44 |
| 73 | 0.000 | Thread Group -28 | index | 0.000 | ✓ | 2.44 | 2.44 | 2.44 | 2.44 |
| 74 | 0.000 | Thread Group -27 | index | 0.000 | ✓ | 2.44 | 2.44 | 2.44 | 2.44 |
| 75 | 0.000 | Thread Group -26 | index | 0.000 | ✓ | 2.44 | 2.44 | 2.44 | 2.44 |
| 76 | 0.000 | Thread Group -25 | index | 0.000 | ✓ | 2.44 | 2.44 | 2.44 | 2.44 |
| 77 | 0.000 | Thread Group -24 | index | 0.000 | ✓ | 2.44 | 2.44 | 2.44 | 2.44 |
| 78 | 0.000 | Thread Group -23 | index | 0.000 | ✓ | 2.44 | 2.44 | 2.44 | 2.44 |
| 79 | 0.000 | Thread Group -22 | index | 0.000 | ✓ | 2.44 | 2.44 | 2.44 | 2.44 |
| 80 | 0.000 | Thread Group -21 | index | 0.000 | ✓ | 2.44 | 2.44 | 2.44 | 2.44 |
| 81 | 0.000 | Thread Group -20 | index | 0.000 | ✓ | 2.44 | 2.44 | 2.44 | 2.44 |
| 82 | 0.000 | Thread Group -19 | index | 0.000 | ✓ | 2.44 | 2.44 | 2.44 | 2.44 |
| 83 | 0.000 | Thread Group -18 | index | 0.000 | ✓ | 2.44 | 2.44 | 2.44 | 2.44 |
| 84 | 0.000 | Thread Group -17 | index | 0.000 | ✓ | 2.44 | 2.44 | 2.44 | 2.44 |
| 85 | 0.000 | Thread Group -16 | index | 0.000 | ✓ | 2.44 | 2.44 | 2.44 | 2.44 |
| 86 | 0.000 | Thread Group -15 | index | 0.000 | ✓ | 2.44 | 2.44 | 2.44 | 2.44 |
| 87 | 0.000 | Thread Group -14 | index | 0.000 | ✓ | 2.44 | 2.44 | 2.44 | 2.44 |
| 88 | 0.000 | Thread Group -13 | index | 0.000 | ✓ | 2.44 | 2.44 | 2.44 | 2.44 |
| 89 | 0.000 | Thread Group -12 | index | 0.000 | ✓ | 2.44 | 2.44 | 2.44 | 2.44 |
| 90 | 0.000 | Thread Group -11 | index | 0.000 | ✓ | 2.44 | 2.44 | 2.44 | 2.44 |
| 91 | 0.000 | Thread Group -10 | index | 0.000 | ✓ | 2.44 | 2.44 | 2.44 | 2.44 |
| 92 | 0.000 | Thread Group -9 | index | 0.000 | ✓ | 2.44 | 2.44 | 2.44 | 2.44 |
| 93 | 0.000 | Thread Group -8 | index | 0.000 | ✓ | 2.44 | 2.44 | 2.44 | 2.44 |
| 94 | 0.000 | Thread Group -7 | index | 0.000 | ✓ | 2.44 | 2.44 | 2.44 | 2.44 |
| 95 | 0.000 | Thread Group -6 | index | 0.000 | ✓ | 2.44 | 2.44 | 2.44 | 2.44 |
| 96 | 0.000 | Thread Group -5 | index | 0.000 | ✓ | 2.44 | 2.44 | 2.44 | 2.44 |
| 97 | 0.000 | Thread Group -4 | index | 0.000 | ✓ | 2.44 | 2.44 | 2.44 | 2.44 |
| 98 | 0.000 | Thread Group -3 | index | 0.000 | ✓ | 2.44 | 2.44 | 2.44 | 2.44 |
| 99 | 0.000 | Thread Group -2 | index | 0.000 | ✓ | 2.44 | 2.44 | 2.44 | 2.44 |
| 100 | 0.000 | Thread Group -1 | index | 0.000 | ✓ | 2.44 | 2.44 | 2.44 | 2.44 |

☐ Scroll automatically? ☐ Child samples? No of Samples 100 Latest Sample 22859 Average 12090 Deviation 4620

Figura 42: Resultados de la prueba de carga (Página de inicio)

Elaborado por: Edgar Rodríguez C.

La figura No. 43 de resumen, evidencia que las 100 peticiones aplicadas a la página de inicio pudieron ser procesadas sin ningún inconveniente con un margen de error del 0%.



3.7.2.2. Página de inicio de sesión

Configuración de la herramienta ingresando la URL de la página de inicio de sesión.

Prueba de carga

HTTP Request

Name: Login

Comments:

Basic Advanced

Web Server

Protocol [http]: Server Name or IP: http://www.petmco.ildersis.co/Logueo/Login Port Number:

HTTP Request

Method: GET Path: Content encoding:

Figura 44: Prueba de carga (Página de inicio de sesión)

Elaborado por: Edgar Rodríguez C.

Se aplicó la prueba a la página de inicio de sesión de la aplicación, obteniendo los siguientes resultados:

Resultados de la prueba de carga

View Results in Table

Name: View Results in Table

Comments:

Write results to file / Read from file

Filename: Browse Log/Display Only: ☐ Errors ☐ Successes Configure

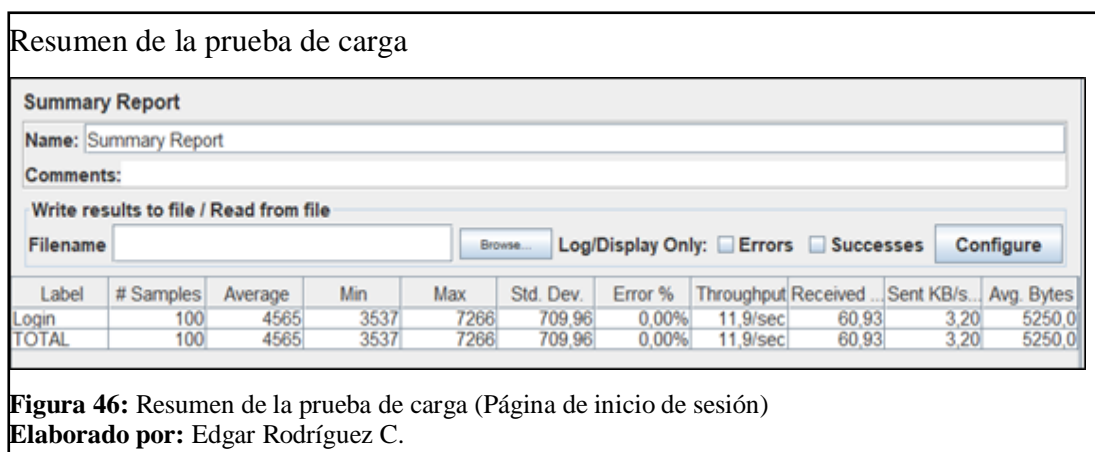
| Sample # | Start Time | Thread Name | Label | Sample Ti... | Status | Bytes | Sent Bytes | Latency | Connect Ti... |
|----------|--------------|--------------|-------|--------------|--------|-------|------------|---------|---------------|
| 59 | 15.00.29.391 | PetHome 1-46 | Login | 4766 | ✓ | 5250 | 276 | 701 | 216 |
| 60 | 15.00.29.603 | PetHome 1-64 | Login | 4570 | ✓ | 5250 | 276 | 773 | 196 |
| 61 | 15.00.29.530 | PetHome 1-72 | Login | 4674 | ✓ | 5250 | 276 | 704 | 202 |
| 62 | 15.00.29.613 | PetHome 1-43 | Login | 4614 | ✓ | 5250 | 276 | 841 | 208 |
| 63 | 15.00.29.896 | PetHome 1-79 | Login | 4346 | ✓ | 5250 | 276 | 866 | 204 |
| 64 | 15.00.29.946 | PetHome 1-48 | Login | 4305 | ✓ | 5250 | 276 | 869 | 190 |
| 65 | 15.00.29.953 | PetHome 1-45 | Login | 4334 | ✓ | 5250 | 276 | 880 | 209 |
| 66 | 15.00.29.608 | PetHome 1-76 | Login | 4767 | ✓ | 5250 | 276 | 800 | 208 |
| 67 | 15.00.30.070 | PetHome 1-17 | Login | 4342 | ✓ | 5250 | 276 | 1029 | 208 |
| 68 | 15.00.29.167 | PetHome 1-21 | Login | 5312 | ✓ | 5250 | 276 | 729 | 204 |
| 69 | 15.00.29.769 | PetHome 1-82 | Login | 4770 | ✓ | 5250 | 276 | 831 | 205 |
| 70 | 15.00.30.013 | PetHome 1-22 | Login | 4537 | ✓ | 5250 | 276 | 914 | 213 |
| 71 | 15.00.30.022 | PetHome 1-20 | Login | 4539 | ✓ | 5250 | 276 | 916 | 204 |
| 72 | 15.00.30.130 | PetHome 1-83 | Login | 4439 | ✓ | 5250 | 276 | 1133 | 199 |
| 73 | 15.00.30.167 | PetHome 1-70 | Login | 4513 | ✓ | 5250 | 276 | 1166 | 210 |
| 74 | 15.00.30.124 | PetHome 1-25 | Login | 4565 | ✓ | 5250 | 276 | 1139 | 204 |
| 75 | 15.00.29.141 | PetHome 1-52 | Login | 5559 | ✓ | 5250 | 276 | 2137 | 1205 |
| 76 | 15.00.29.335 | PetHome 1-51 | Login | 5377 | ✓ | 5250 | 276 | 1272 | 221 |
| 77 | 15.00.30.227 | PetHome 1-62 | Login | 4494 | ✓ | 5250 | 276 | 1133 | 198 |
| 78 | 15.00.29.937 | PetHome 1-41 | Login | 4794 | ✓ | 5250 | 276 | 890 | 205 |
| 79 | 15.00.30.306 | PetHome 1-97 | Login | 4484 | ✓ | 5250 | 276 | 1172 | 196 |
| 80 | 15.00.29.582 | PetHome 1-96 | Login | 5209 | ✓ | 5250 | 276 | 707 | 188 |
| 81 | 15.00.30.373 | PetHome 1-75 | Login | 4491 | ✓ | 5250 | 276 | 1198 | 193 |
| 82 | 15.00.29.306 | PetHome 1-67 | Login | 5568 | ✓ | 5250 | 276 | 2140 | 1192 |
| 83 | 15.00.29.625 | PetHome 1-93 | Login | 5250 | ✓ | 5250 | 276 | 873 | 214 |
| 84 | 15.00.30.329 | PetHome 1-24 | Login | 4556 | ✓ | 5250 | 276 | 1217 | 215 |
| 85 | 15.00.30.380 | PetHome 1-6 | Login | 4516 | ✓ | 5250 | 276 | 1299 | 224 |
| 86 | 15.00.30.432 | PetHome 1-13 | Login | 4475 | ✓ | 5250 | 276 | 1756 | 207 |
| 87 | 15.00.30.408 | PetHome 1-30 | Login | 4545 | ✓ | 5250 | 276 | 1285 | 205 |
| 88 | 15.00.30.535 | PetHome 1-34 | Login | 4433 | ✓ | 5250 | 276 | 1296 | 192 |
| 89 | 15.00.30.420 | PetHome 1-49 | Login | 4572 | ✓ | 5250 | 276 | 1746 | 200 |
| 90 | 15.00.29.801 | PetHome 1-69 | Login | 5192 | ✓ | 5250 | 276 | 815 | 211 |
| 91 | 15.00.30.040 | PetHome 1-84 | Login | 4987 | ✓ | 5250 | 276 | 1017 | 209 |
| 92 | 15.00.28.718 | PetHome 1-35 | Login | 6392 | ✓ | 5250 | 276 | 726 | 336 |
| 93 | 15.00.31.694 | PetHome 1-80 | Login | 3537 | ✓ | 5250 | 276 | 1189 | 359 |
| 94 | 15.00.30.045 | PetHome 1-42 | Login | 5199 | ✓ | 5250 | 276 | 1031 | 214 |
| 95 | 15.00.29.533 | PetHome 1-4 | Login | 5718 | ✓ | 5250 | 276 | 2315 | 1210 |
| 96 | 15.00.28.047 | PetHome 1-77 | Login | 7234 | ✓ | 5250 | 276 | 4232 | 3325 |
| 97 | 15.00.29.444 | PetHome 1-29 | Login | 5909 | ✓ | 5250 | 276 | 3993 | 3191 |
| 98 | 15.00.29.793 | PetHome 1-33 | Login | 5970 | ✓ | 5250 | 276 | 771 | 192 |
| 99 | 15.00.29.848 | PetHome 1-68 | Login | 6191 | ✓ | 5250 | 276 | 794 | 198 |
| 100 | 15.00.29.051 | PetHome 1-9 | Login | 7266 | ✓ | 5250 | 276 | 1900 | 1189 |

☐ Scroll automatically? ☐ Child samples? No of Samples 100 Latest Sample 7266 Average 4565 Deviation 709

Figura 45: Resultados de la prueba de carga (Página de inicio de sesión)

Elaborado por: Edgar Rodríguez C.

La figura No. 46 muestra un resumen que evidencia que las 100 peticiones aplicadas a la página de inicio de sesión fueron procesadas sin ningún inconveniente con un margen de error del 0%.



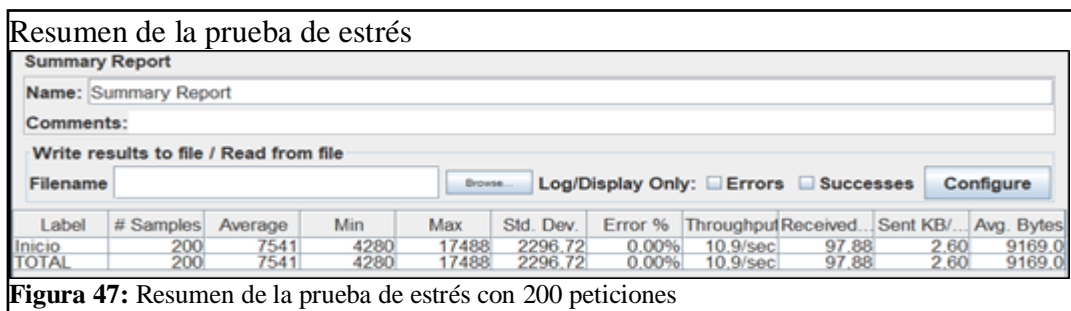
Se evidencia que en ningún escenario existe pérdida de peticiones lográndose un cumplimiento exitoso, lográndose del mismo modo el cumplimiento del requerimiento no funcional RNF01.

3.8. Pruebas de estrés

La prueba de estrés se llevó a cabo con la finalidad de determinar la solidez de la aplicación web con una cantidad de peticiones mayores a las proyectadas. El software utilizado para efectuar la prueba fue Apache JMeter 3.2.

3.8.1. Prueba de estrés con 200 peticiones

Se dio inicio a la prueba simulando la petición de 200 usuarios:

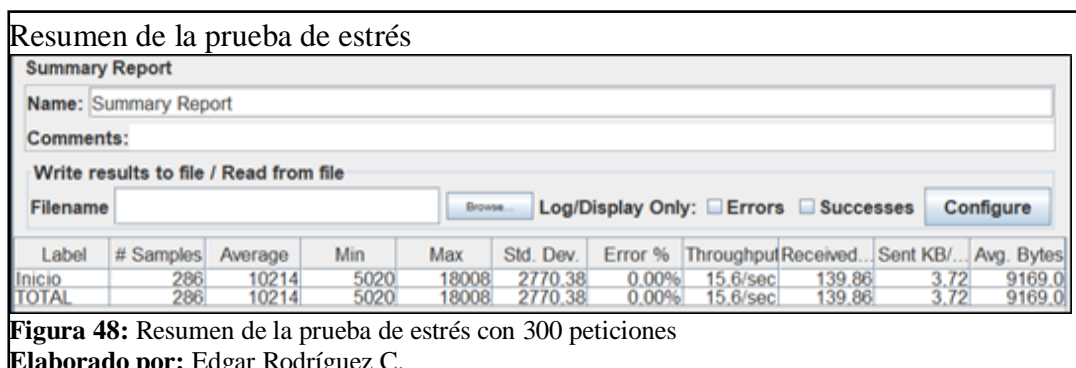


Elaborado por: Edgar Rodríguez C.

La figura No. 47 evidencia la inexistencia de errores en la prueba con 200 peticiones.

3.8.2. Prueba de estrés con 300 peticiones

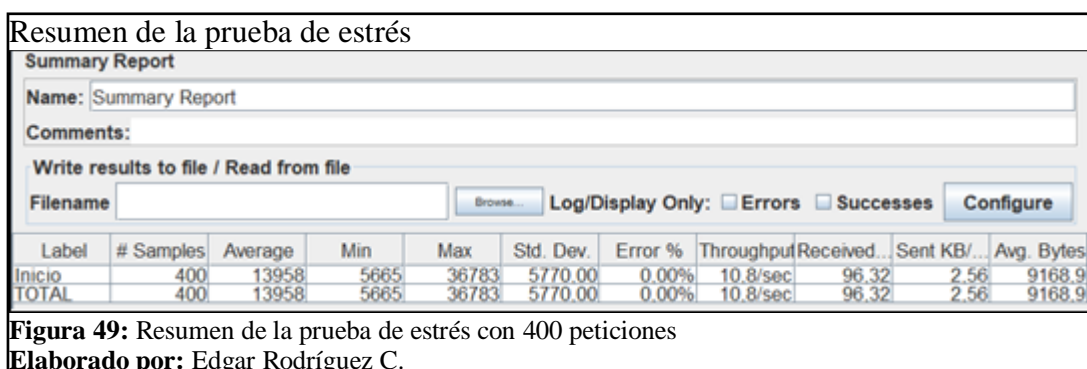
Para continuar con las pruebas de estrés se genera la simulación con 300 peticiones.



La figura No. 48 muestra que no existió error en la prueba con 300 peticiones.

3.8.3. Prueba de estrés con 400 peticiones

Para continuar con las pruebas de estrés se genera la simulación con 400 peticiones.



La figura No. 49 evidencia la inexistencia de errores en la prueba con 400 peticiones.

3.8.4. Prueba de estrés con 500 peticiones

La figura No. 50 muestra la prueba de estrés con 500 peticiones.

Resultado de la prueba de estrés

View Results in Table

Name: View Results in Table

Comments:

Write results to file / Read from file

Filename Browse Log/Display Only: ☐ Errors ☐ Success

| Sample # | Start Time | Thread Name | Label | Sample Tim... | Status | Bytes | Sent Bytes | Latency |
|----------|--------------|---------------|--------|---------------|--------|-------|------------|---------|
| 46 | 16.06.01.470 | PetHome 1-... | Inicio | 6351 | ✓ | 2201 | 0 | 0 |
| 47 | 16.06.01.300 | PetHome 1-... | Inicio | 6521 | ✓ | 2201 | 0 | 0 |
| 48 | 16.06.01.388 | PetHome 1-... | Inicio | 6433 | ✓ | 2201 | 0 | 0 |
| 49 | 16.06.01.155 | PetHome 1-... | Inicio | 6735 | ✓ | 2201 | 0 | 0 |
| 50 | 16.06.01.145 | PetHome 1-... | Inicio | 6745 | ✓ | 2201 | 0 | 0 |
| 51 | 16.06.01.093 | PetHome 1-... | Inicio | 6804 | ✓ | 2201 | 0 | 0 |
| 52 | 16.06.01.150 | PetHome 1-... | Inicio | 6747 | ✓ | 2201 | 0 | 0 |
| 53 | 16.06.01.182 | PetHome 1-... | Inicio | 6715 | ✓ | 2201 | 0 | 0 |
| 54 | 16.06.01.136 | PetHome 1-... | Inicio | 6761 | ✓ | 2201 | 0 | 0 |
| 55 | 16.06.01.105 | PetHome 1-... | Inicio | 6793 | ✓ | 2201 | 0 | 0 |
| 56 | 16.06.01.060 | PetHome 1-... | Inicio | 6838 | ✓ | 2201 | 0 | 0 |
| 57 | 16.06.01.141 | PetHome 1-... | Inicio | 6757 | ✓ | 2201 | 0 | 0 |
| 58 | 16.06.00.908 | PetHome 1-... | Inicio | 7019 | ✓ | 9169 | 244 | 1875 |
| 59 | 16.06.00.896 | PetHome 1-... | Inicio | 7221 | ✓ | 9169 | 244 | 1884 |
| 60 | 16.06.00.787 | PetHome 1-... | Inicio | 7561 | ✓ | 9169 | 244 | 2257 |
| 61 | 16.06.00.939 | PetHome 1-... | Inicio | 7465 | ✓ | 9169 | 244 | 2195 |
| 62 | 16.06.01.329 | PetHome 1-... | Inicio | 7134 | ✓ | 9169 | 244 | 2446 |
| 63 | 16.06.00.783 | PetHome 1-... | Inicio | 7701 | ✓ | 9169 | 244 | 2276 |
| 64 | 16.06.00.763 | PetHome 1-... | Inicio | 7738 | ✓ | 9169 | 244 | 2697 |
| 65 | 16.06.01.354 | PetHome 1-... | Inicio | 7164 | ✓ | 9169 | 244 | 2560 |
| 66 | 16.06.00.758 | PetHome 1-... | Inicio | 7793 | ✓ | 9169 | 244 | 2719 |
| 67 | 16.06.01.414 | PetHome 1-... | Inicio | 7137 | ✓ | 2201 | 0 | 0 |
| 68 | 16.06.01.240 | PetHome 1-... | Inicio | 7313 | ✓ | 2201 | 0 | 0 |
| 69 | 16.06.01.416 | PetHome 1-... | Inicio | 7137 | ✓ | 2201 | 0 | 0 |
| 70 | 16.06.01.382 | PetHome 1-... | Inicio | 7175 | ✓ | 2201 | 0 | 0 |
| 71 | 16.06.01.376 | PetHome 1-... | Inicio | 7187 | ✓ | 2201 | 0 | 0 |
| 72 | 16.06.00.884 | PetHome 1-... | Inicio | 7724 | ✓ | 9169 | 244 | 1898 |
| 73 | 16.06.01.618 | PetHome 1-... | Inicio | 7008 | ✓ | 9169 | 244 | 2515 |
| 74 | 16.06.01.228 | PetHome 1-... | Inicio | 7423 | ✓ | 9169 | 244 | 2383 |
| 75 | 16.06.00.973 | PetHome 1-... | Inicio | 7707 | ✓ | 9169 | 244 | 1691 |
| 76 | 16.06.01.443 | PetHome 1-... | Inicio | 7246 | ✓ | 2201 | 0 | 0 |
| 77 | 16.06.01.441 | PetHome 1-... | Inicio | 7249 | ✓ | 2201 | 0 | 0 |
| 78 | 16.06.01.301 | PetHome 1-... | Inicio | 7426 | ✓ | 9169 | 244 | 2531 |
| 79 | 16.06.00.956 | PetHome 1-... | Inicio | 7838 | ✓ | 9169 | 244 | 1690 |
| 80 | 16.06.00.913 | PetHome 1-... | Inicio | 7906 | ✓ | 9169 | 244 | 1815 |
| 81 | 16.06.00.816 | PetHome 1-... | Inicio | 8029 | ✓ | 9169 | 244 | 2133 |
| 82 | 16.06.00.864 | PetHome 1-... | Inicio | 8007 | ✓ | 9169 | 244 | 2022 |
| 83 | 16.06.00.832 | PetHome 1-... | Inicio | 8061 | ✓ | 9169 | 244 | 2098 |
| 84 | 16.06.01.316 | PetHome 1-... | Inicio | 7597 | ✓ | 9169 | 244 | 3059 |
| 85 | 16.06.00.773 | PetHome 1-... | Inicio | 8176 | ✓ | 2201 | 0 | 0 |
| 86 | 16.06.01.052 | PetHome 1-... | Inicio | 7939 | ✓ | 9169 | 244 | 2538 |

☐ Scroll automatically? ☐ Child samples? No of Samples 500 Latest Sample 41527 Average 13372

Figura 50: Resultado de la prueba de estrés con 500 peticiones

Elaborado por: Edgar Rodríguez C.

Resumen de la prueba de estrés

Summary Report

Name: Summary Report

Comments:

Write results to file / Read from file

Filename Browse Log/Display Only: ☐ Errors ☐ Successes

| Label | # Samples | Average | Min | Max | Std. Dev. | Error % | Throughput | Received... | Sent KB/... | Avg. Bytes |
|--------|-----------|---------|------|-------|-----------|---------|------------|-------------|-------------|------------|
| Inicio | 500 | 13372 | 5927 | 41527 | 5197.46 | 12.60% | 11.9/sec | 96.73 | 2.49 | 8291.0 |
| TOTAL | 500 | 13372 | 5927 | 41527 | 5197.46 | 12.60% | 11.9/sec | 96.73 | 2.49 | 8291.0 |

Figura 51: Resumen de la prueba de estrés con 500 peticiones

Elaborado por: Edgar Rodríguez C.

La figura No. 51 representa la prueba realizada con 500 peticiones se verifican peticiones perdidas con un error del 12,60%. Lo que indica que a partir de esta carga de 500 peticiones se debe considerar mejora todos los recursos de la aplicación web.

CONCLUSIONES

- Se evidencia a partir de los resultados derivados de la investigación la plena factibilidad operativa y económica de la implementación del prototipo de software para la identificación de mascotas, utilizando una aplicación móvil para sistema operativo Android y tecnología NFC (Near Field Communication).
- Los requerimientos necesarios para la creación de la aplicación móvil han sido solventados exitosamente con la utilización de metodologías de desarrollo flexibles, específicamente la metodología XP la cual se caracteriza por su extrema simplicidad y agilidad.
- La implementación de una aplicación web capaz de brindar un mejor control y regulación del ingreso y edición de información de las mascotas y de sus respectivos dueños se revela como una ventaja ante otras aplicaciones similares, destacándose la opción de grabar la información simplificada en un TAG único para cada mascota como un valor adicional de la misma.
- La diversificación del servicio web al ser accesible tanto en la aplicación móvil como por la aplicación web garantiza un mejor acceso y difusión de la misma, así como deja en evidencia una significativa practicidad de la misma ante las necesidades y exigencias de los dueños de mascotas.
- Se evidencia una amplia aceptación de la aplicación móvil al hacerse uso la misma de la tecnología NFC ampliamente utilizada y difundida en la mayoría de los dispositivos inteligentes que en la actualidad poseen hasta un 90% de los clientes potenciales (dueños de mascotas y personas en general).
- Las pruebas de funcionamiento incorporando un TAG NFC al collar de una mascota (perro) arrojaron como resultado un mecanismo fiable en la entrega de información brindada, posibilitando que la misma sea plenamente accesible a los dispositivos inteligentes y la aplicación web.

RECOMENDACIONES

- Agilizar los aspectos técnicos y comerciales requeridos para proceder a una comercialización inmediata a gran escala del prototipo de software para la identificación de mascotas, utilizando una aplicación móvil para sistema operativo Android y tecnología NFC (Near Field Communication).
- Ampliar los estudios e investigaciones científicas dirigidos a mejorar, desarrollar y fortalecer la tecnología utilizada en la aplicación móvil para sistema operativo Android y tecnología NFC (Near Field Communication) de forma que se logre un mejor desempeño de campo.
- Difundir las ventajas de la aplicación web propuesta a los dueños de mascotas resaltando sus posibilidades de brindar un mejor control y regulación del ingreso y edición de información de las mascotas y de sus respectivos dueños, así como la opción de grabar la información simplificada en un TAG único para cada mascota como un valor adicional de la misma.
- Establecer alianzas estratégicas con dueños aplicaciones móviles y aplicaciones web a través de las cuales se logre una mayor difusión y accesibilidad del servicio web de forma tal que se logre una mayor aceptación y por ende una mayor comercialización de esta.
- Incrementar las opciones de la aplicación móvil a través de la utilización masiva de la tecnología NFC de tal forma que se multipliquen las posibilidades de brindar una información más detallada y precisa sobre las mascotas y sus dueños facilitándose así las acciones de recuperación y atención de la mascota.
- Implementar la captura y carga de imágenes tanto en la aplicación móvil como en la aplicación web, brindando una mejor forma de identificación de la mascota extraviada.

LISTA DE REFERENCIAS

- Andre, R. (2014). *Wireless Communication Over Nfc with a Resource Constrained Device*. Atlanta: LAP Lambert Academic Publishing.
- Android Developed. (25 de Marzo de 2016). *Novedades de Android*. Obtenido de Novedades de Android: <https://developer.android.com/>
- Cabré, T. (2015). *Terminología y buenas prácticas*. Barcelona: Publifarum.
- Cardador, A. L. (2014). *Implantación de Aplicaciones Web en entornos Internet, Intranet y Extranet*. Málaga: ic editorial.
- Chantre, A. (2010). *La tecnología NFC como nuevo soporte para el marketing móvil: estado del arte para la aplicación al marketing turístico*. Morrisville : lulu.com .
- Coskun, V. (2014). *Professional NFC Application Development for Android*. Birmingham: Wrox.
- Doleman, D. (2014). *Beginning NFC: Near-Field Communication with Arduino, Android, and PhoneGap*. Sebastopol: O'Reilly Media .
- Jackeline Beltrán Redactora (I). (31 de Julio de 2015). *El Comercio*. Obtenido de [www.elcomercio.com](http://www.elcomercio.com/tendencias/cuenca-perdida-robo-mascotas-denuncias.html): <http://www.elcomercio.com/tendencias/cuenca-perdida-robo-mascotas-denuncias.html>
- Kazmi, H. (2012). *Security and Privacy issues in Near Field Communication (NFC) Systems: Contactless communication in digital world by Hammad Kazmi*. . Atlanta: LAP LAMBERT Academic Publishing.
- Latorre, M. (2018). *Historia de las Web*. Perú: Universidad Marcelino Champagnat.
- Marini, E. (2012). El modelo cliente/servidor. 11.
- Mateu, C. (2012). *Desarrollo de Aplicaciones Web*. Cataluña: Eureka Media, SL.
- Mateu, C. (2014). *Seguridad de las aplicaciones web*. Tarragona: Eureka Media SL.
- Montoya, C. E., Uribe, C. A., & Rodríguez, L. E. (2013). Seguridad en la configuración del servidor web Apache. *INGE CUC*, 31-38.
- Niño, N. (2016). *Propuesta de un sistema para la identificación de mascotas: Mediante el uso de tecnología NFC*. Riga : VDM Verlag .
- Pérochon, S., & Hébuterne, S. (2014). *Android. Guía De Desarrollo De Aplicaciones Para Smartphones Y Tabletas*. . Barcelona: ENI .
- Rodríguez, M. (2017). *Scrum desde cero*. Madrid: Mc. Graw-Hill.
- Sabella, R. (2016). *NFC For Dummies*. . New York: For Dummies .
- Tubay, J. (2017). *Monitoreo de las actividades académicas basado en NFC: Monitoreo Utilizando NFC*. . Riga: VDM Verla .